

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Июль 2003. № 7(246). Том 13



Экипаж МКС-6 на Земле



Журнал издается

ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»,
учрежденным ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
и компанией «R & K»,



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



при участии
постоянного представительства
Европейского космического агентства в России
и Ассоциации музеев космонавтики

Редакционный совет:

С.А.Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС
Ю.Н.Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса
И.А.Маринин – главный редактор
П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР
Б.Б.Ренский – директор «R & K»
В.В.Семенов – генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л.Суслова – помощник главы
представительства ЕКА в России
А.Фурнье-Сикр – глава представительства
ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: *Игорь Маринин*
Зам. главного редактора: *Олег Шинькович*
Обозреватель: *Игорь Лисов*
Редакторы: *Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,*
Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: *Мария Побединская*
Дизайн и верстка: *Татьяна Рыбасова*
Литературный редактор: *Алла Синицына*
Распространение: *Валерия Давыдова*
Администратор сайта: *Андрей Никулин*
Компьютерное обеспечение: *Компания «R & K»*

© Перепечатка материалов только с разрешения
редакции. Ссылка на НК при перепечатке
или использовании материалов собственных
корреспондентов обязательна.

Журнал «Новости космонавтики» издается
с августа 1991 г. Зарегистрирован
в Государственном комитете РФ по печати
№0110293

Адрес редакции: Москва, ул.Павла Корчагина,
д.22, корп.2. Тел./факс: (095) 742-32-99.

E-mail: i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 127427, Россия, Москва,
«Новости космонавтики»,
до востребования, Маринину И.А.

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 24.06.2003 г.

Отпечатано ООО «Астри Трейд»
г.Москва

Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.
Ответственность за достоверность опубликованных
сведений, а также за сохранение государственной и
других тайн несут авторы материалов. Точка зрения
редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

На обложке: Репортаж с посадки «Союза ТМА-1»
Фото РКК «Энергия», NASA

2 Пилотируемые полеты

Хроника полета экипажей МКС-6/МКС-7

Посадка «Союза ТМА-1»

Итоги полета 6-й основной экспедиции на МКС

Комиссия по посадке «Союза ТМА-1» завершила работу

Пресс-конференция экипажа МКС-6

Уроки «Колумбии»: надо менять систему?

Берт Рутан готовится покорять космос

Надувная шлюзовая камера – сорок лет спустя

22 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Новый набор кандидатов в космонавты

Биографии кандидатов в космонавты

Объявлен набор астронавтов NASA

Встреча экипажа МКС-6 в Звездном городке

26 Запуски космических аппаратов

GSLV-D2: полет нормальный

Японский «Сокол» полетел за добычей

Спутник для Эллады

Китай запустил третий навигационный спутник

34 Межпланетные станции

Марсианские планы-5

Messenger: старт близится

Куда же посадить Nuuzgens?

41 Искусственные спутники Земли

Протонные сияния и спутники Cluster

Полет «Можайца» продолжается

Учебно-исследовательский КА «Можаяец»

44 Спутниковая связь

О перспективах отечественного рынка спутниковой связи

46 Космодромы

Мирный сегодня

48 Средства выведения

TALS – израильский проект системы воздушного старта

NASA выделило 20 млн на разработку двигателей будущего

Roton. Авария с музейным экспонатом

49 Юбилеи

Первый гражданин Байконура. К 100-летию Г.М.Шубникова

50 Военный космос

Система «Око-1»

54 Предприятия. Организации

Саммит ЕКА: крутые времена – крутые решения

Японская космическая программа: время раздумий

Закончен полет USERS

58 Люди и судьбы

Олег Григорьевич Макаров

Владимир Павлович Гузенко

Ярослав Кириллович Голованов

60 Страницы истории

Тайны двух океанов

«Небесная лаборатория»

Удостоверение космонавта

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Подписные индексы НК в агентстве «Роспечать»: 48559, 79189

IN THE ISSUE

2 Piloted Flights

ISS Main Expedition Six & Seven Mission Chronicle: May 2003

On May 4, Soyuz TMA-1 landed with Kenneth Bowersox, Nikolay Budarin and Donald Pettit. Onboard ISS, the crew of two – Yuri Malenchenko and Ed Lu – started their six months caretaker watch.

Science Program Of ISS-7

Soyuz TMA-1 Landing

During descent, Soyuz TMA-1 computer selected the ballistic mode of reentry, as opposed to standard guided mode. Nevertheless, touchdown was much less hard than usual.

ISS-6 Statistics

Order For Frank De Winne

President Putin awarded Order of Friendship to the Belgian-born ESA astronaut. As of today, seven Russian cosmonauts hasn't been awarded and three of them lack even the official designation of Pilot-Cosmonaut of Russia. Why?

Soyuz TMA-1 Landing Commission Yields Results

On May 26, Deputy Chief of RKK Energiya Nikolay Zelenshchikov presented official results of investigation into ballistic landing of Soyuz TMA-1 earlier in May. A particular failure of BUSP-M instrumentation was found to result in ballistic mode selection, one of three backup modes of return. All other tasks of the first test flight of Soyuz TMA were accomplished with success. The communications blackout after landing and the three hours delay in rescue operation had their natural causes, both technical and human. Need for more reliable communications system with crew was emphasized.

ISS-6 News Conference

Lessons Of Columbia: System Is What Should Be Changed?

Every week of the Columbia disaster investigation brings new questions on engineering integrity of the only reusable manned space system in the world, as well as on NASA institutional rules and habits that ruined the very possibility of trying to save the crew.

Bert Rutan Prepares To Conquer Space

Inflatable Airlock: Forty Years Later

22 Cosmonauts. Astronauts. Crews

New Cosmonaut Candidates Selected

On May 29, Russian State Interagency Commission selected nine new candidates for two years of general spaceflight training in the Gagarin Cosmonaut Training Center. Lt.Col. Aleksandr Samokutyayev, Maj. Anton Shkaplerov, Capt. Anatoliy Ivanishin, and Capt. Yevgeniy Tarelkin represent Russian Air Force; Andrey Borisenko, Mark Serov, and Oleg Artemyev are employees of RKK Energiya; Sergey Ryazanskiy is a researcher in IMBP, and Sergey Zhukov who is 47 years old is General Director, ZAO Center for Technology Transfer. Two Kazakhstan cosmonauts candidates will train with them.

NASA Astronauts Selection Announced

ISS-6 Celebration In Star City

26 Launches

GSLV-2: Flight Is Nominal

Japanes Falcon Goes For Prey

Satellite For Hellas

China Launched Third Navigation Satellite

34 Probes

Martian Plans: Part 5

In two years since the first part of the article 'Before And After Odyssey', the international program for exploration of Mars changed dramatically. Igor Lissov reviews current plans for 2007 and following years.

Status Of MRO

Mars Competed Scout 2007

U.S. Mobile Laboratory

Lost Italians And The American Relay

ESA Mobile Laboratory

ExoMars Launch Vehicle Selection

In Remembrance: Premier And NetLander

Financial Crisis of CNES

What's Next?

Messenger: Launch Nears

Where To Land Huygens?

41 Satellites

Proton Auroras And Cluster Satellites

Mission Of Mozhayets Continues

Mozhayets: Educational And Research Satellite

NK presents the report on the history of the first Russian military education satellite operated by professors and students of the Mozhayskiy Military Space Academy.

44 Satellite Communications

Prospects Of Russian Space Communications Market

Vladimir Glebskiy, Commercial Director of GPKS, shared his views on Russian satellite communications prospects with Anatoliy Kopik of NK.

46 Launch Sites

Mirny Today

First civilian mayor Viktor Solodov recounts on the problems and achievements of the 'capital of Plesetsk'.

48 Launch Vehicles

TALS – Israeli Project Of An Air Launch System

NASA Awarded \$20 Million For Future Engines Development

Roton: Accident With Museum Article

49 Jubilees

First Citizen Of Baykonur

May 1 was the 100th birthday of Georgiy Maksimovich Shubnikov, first director of the Baykonur Cosmodrome construction.

50 Military Space

The Oko-1 system

The history of geostationary constellation of Russian early warning satellite system is revealed by Konstantin Vlasko-Vlasov of TsNII Kometa.

54 Enterprises

The ESA Summit: Tough Time, Difficult Decisions

The Kourou Decision Made

Japanese Space Program: Time For Thoughts

USERS Mission Finished

58 People

Oleg Grigoryevich Makarov

Vladimir Pavlovich Guzenko

Yaroslav Kirillovich Golovanov

60 History

Secret Of Two Oceans

Seven Soviet ship-based tracking stations supported space launches of 1961 in Atlantic and Pacific oceans. Vasiliy Bystrushkin and Yuri Maksyuta remember these days.

Sky Laboratory: 30 Years Since Launch

Cosmonaut IDs

The history of personal identity cards cosmonauts carry during space flights is more complicated than the history of space programs and crews...

В.Истомин. «Новости космонавтики»
 Фото NASA

1 мая. Четверг. 160-е сутки полета МКС-6, 6-е сутки МКС-7. Раньше всех начал трудовой день Николай Бударин: он завершил суточный сбор мочи, заморозил две пробы и готовился к отбору венозной крови по экспериментам «Диурез» и «Биотест». К нему присоединился Юрий Маленченко – сначала «отдал» свою кровь Николаю, а затем взял две пробирки крови у товарища. После этого Юрий сразу приступил к завтраку. А Николаю завтракать пришлось вместо утренней пресс-конференции: он помещал пробирки в морозильник «Криогем-03», а затем «зиповал» оборудование для взятия крови.

Одной из важнейших работ для экипажа оставалась передача смены. До обеда экипажи (кроме Бударина) обменивались опытом работы с манипулятором. 7-й экспедиции они не планируются, но тренировку Маленченко и Лу должны провести.

Николай в это время заменял отремонтированные кабели питания системы «Воздух» на новые. Затем он проводил съемки состояния рек Дунай и Рейн, городов Регенсбург, Линц, Вена, Братислава, Будапешт и Белград, сделал панораму Карпатских гор, Бухареста, западного и южного побережий Черного моря, Анкары, шоссе Амман – Багдад, Кувейта и побережья Арабских Эмиратов в рамках эксперимента «Ураган».

Хроника полета экипажей МКС-6/МКС-7

Экипаж МКС-6:
 командир
 Кеннет Бауэрсокс
 бортинженер-1
 Николай Бударин
 бортинженер-2,
 научный специалист
 Доналд Петтит

Экипаж МКС-7:
 командир
 Юрий Маленченко
 бортинженер
 Эдвард Лу

В составе станции на 01.05.2003:
 ФГБ «Заря»
 СМ «Звезда»
 Node 1 Unity
 LAB Destiny
 ШО Quest
 СО1 «Пирс»
 «Союз ТМА-1»
 «Союз ТМА-2»
 «Прогресс М-47»



В конце дня Николай высказал свое отношение к планированию экспериментов: «Очень много планируют. Много времени отнимает копирование данных. Устал от этого копирования. Занимался этим от середины дня и до вечера. Голова идет кругом от этого «Урагана» и кидает в дрожь».

Морозильник Arctic-1 после периода нормальной работы начал давать сбои. По

мнению специалистов, оборудование снова постепенно «садится». Хорошо, что проработать ему осталось три дня – экипажу МКС-7 он не потребуется.

ЦУП-М получил с борта две цифровые фотографии по эксперименту STARMAIL и передал их заказчиком эксперимента.

2 мая. 161/7 сутки. Акценты в работе переместились от передачи смены к подготовке и укладке в СА «Союза» возвращаемого на Землю оборудования по заранее составленному ЦУПами списку. Также космонавты усиленно занимались физкультурой на тренажерах.

Сразу же после завтрака Николай начал свое нелюбимое дело: копирование информации по эксперименту «Молния» с французской аппаратуры LSO, регистрирующей оптические явления в атмосфере, такие как спрайты. Контроль состояния оранжереи осуществлял уже Юрий.

На утренней конференции выяснилось, что на борт не прошло ни одной радиogramмы из-за неполадок с американским файл-сервером. Часть радиogramм пришлось передавать голосом, а часть работ отменить, в частности – эксперимент «Ураган». Отказ

В рамках российской программы научно-прикладных исследований и экспериментов на МКС в период смены экипажей 6-й и 7-й экспедиций было запланировано проведение шести экспериментов по двум направлениям исследований. – И.Б.

Наименование	Цель эксперимента	Количество сеансов по плану
Медико-биологические исследования		
МБИ-2 «Диурез»	Исследование водно-солевого обмена и гормональной регуляции волеми в условиях микрогравитации	1
МБИ-7 «Биотест»	Биохимические механизмы адаптации обмена веществ организма человека к условиям космического полета	2
МБИ-15 «Пилот»	Исследование индивидуальных особенностей психофизиологического регулирования состояния и надежности профессиональной деятельности космонавтов в длительном КП	1
БИО-10 «Межклеточное взаимодействие»	Исследование межклеточных взаимодействий в условиях космического полета	1
Космическая биотехнология		
БТХ-10 «Конъюгация»	Отработка процесса передачи генетического материала методом конъюгации бактерий	1
БТХ-32 МСК	Поведение мезенхимальных стволовых клеток из костного мозга в условиях космического полета	1

После обеда Сокс и Лу подогнали скаффандры ЕМУ для экипажа МКС-7 и отобрали пробы из среднетемпературного контура системы терморегулирования. Дон собрал 16 мониторов радиационной обстановки (шесть из СМ, пять – из лабораторного, три – из Node 1 и два – из шлюзового отсека) и уложил их в СА корабля «Союз ТМА-1».

Из модуля Destiny экипажи пообщались с журналистами студии «Вести». «Картинку» и голос любезно обеспечил ЦУП-Х.

Николай частично собрал урожай, сревав и уложив на возвращение три растения белого (акациелистного) гороха, а красный оставил на доращивание в надежде получить полноценные семена и посадить их вновь. Юрий заменил фильтры на пылесборниках и аккумуляторы холода в аппаратуре «Биоконт». Дон установил на камеру EarthKAM длиннофокусный объектив (180 мм).



Экипаж МКС-6 и их сменщики

сервера не сказался на сеансе с ТВ-компаниями CNN и CBS и даже прибавил долю импровизации. Символическая деятельность была для Николая и Юрия понятна и без радиogramм: она сводилась к штепелению и подписыванию конвертов.

Сокс учил Лу наполнять емкости с водой CWC и затем подсчитал их количество. После обеда командир МКС-6 передавал коллегам по МКС-7 нюансы робототехнических операций. Николай в это время демонтировал локальный коммутатор и ПЗУ из бытового отсека своего «Союза», затем перенес укладку по эксперименту «Биориск» на возвращение. Целью эксперимента было исследование влияния факторов космического пространства на состояние систем «микроорганизмы-субстраты» применительно к проблеме экологической безопасности космической техники и планетарного карантина. Укладки, доставленные на «Прогрессе» в сентябре 2002 г., длительное время экспонируются внутри станции, а затем последовательно, одна за другой, будут возвращены на Землю. Пока была отправлена первая укладка.

Вечером состоялся прощальный ужин: одним пора домой, другим – непечатый край самостоятельной работы.

При переговорах из СМ через систему S-band слышалось сильное эхо, и только к концу дня удалось разобрать и устранить причину.

3 мая. 162/8 сутки. Ввиду предстоящей ночной работы при расстыковке и посадке МКС-6 был запланирован поздний подъем – в 11:00 утра вместо привычных 06:00. Перед утренним туалетом Николай взял пробы слюны и микрофлоры полости рта в рамках эксперимента «Пародонт», поэтому завтрак у него был позже других.

Лу демонтировал и убрал на хранение камеру EarthKAM. К этому времени с участием 26 школ получено более 1600 снимков Земли. В благодарность группа EarthKAM передала на борт ошеломляющие по красоте виды Квебека, Сицилии – с курящимся вулканом Этна, Казахстана с Каспийским морем, Нила и Нумбийской пустыни.

К укладке возвращаемого оборудования раньше остальных приступили Кен и Дон: у Юрия и Лу была приватная медицин-

точности люка и подготовкой к расстыковке. К этому событию готовился и Лу: он подключил устройство сбора данных RSU к датчику микроускорений IWIS в СМ, чтобы зафиксировать колебания станции при расстыковке.

ЦУП-М тоже всю готовился к этой операции. В 19:30 управление ориентацией было передано на российский сегмент (РС). Для открытия крюков на СО1 в сеансе 21:04–21:21 был введен «индикаторный» режим, отключающий БВС от управления станцией. За 30 мин до расстыковки МКС была переведена в орбитальную ориентацию (модулем СМ по направлению полета).

Расстыковка произошла ровно в 22:43:00 UTC. Пружины оттолкнули корабль со скоростью 0.12 м/с, через 3 мин двигателя добавили 0.574 м/с. «Союз» пошел по направлению полета вперед, а затем вверх, поднимаясь над станцией и постепенно отставая от нее.

Управление ориентацией оставалось на РС, т.к. Юрий готовился к эксперименту «Релаксация» (регистрация работы двигателей СКДУ «Союза ТМА-1» при выдаче тор-



Традиция!



Перед закрытием люка

Выполнил Николай и сбор поверхностных проб в разных отсеках станции в рамках эксперимента «Биодеградация» (разработка методов обеспечения биологической безопасности КА на основе исследований начальных этапов колонизации различными микроорганизмами поверхностей конструкционных материалов). Кроме указанных в бортовой документации мест, Николаю предложили взять пробы в зоне беговой дорожки TVIS и в районе системы кондиционирования воздуха СКВ.

Arctic-1 «скис» окончательно и его отключили.

Сокс «объяснял» Лу особенности работы системы очистки атмосферы CDRA: два космических «сантехника» заменили воздушный клапан в системе и подтянули быстроразъемную муфту насоса. Дон занимался перезаписью информации в медицинский компьютер MEC.

После восстановления работоспособности файл-сервера ЦУП-Х передал на борт все накопившиеся радиogramмы. Это позволило Николаю, хоть и с опозданием, запустить эксперимент «Молния».

конференция, а Николай контролировал санитарно-эпидемиологическое состояние станции. Перед обедом Юрий завершил эксперимент «Полиген» (изучение генетических изменений в мухах-дрозофилах), изолировав мух от корма и уложив «на возвращение». После обеда – укладка срочных грузов, которые требовали извлечения и передачи на месте посадки.

Основные грузы перенес в СА Юрий, который проводил эти эксперименты. Николай перенес только укладки выращенных кристаллов протеина GCF, которые размещал сам. В сеансе 18:00–18:09 через российские средства была получена квитанция по всем возвращаемым грузам. А затем уже через Ku-band состоялась торжественная церемония передачи управления МКС.

Затем Николай и Кен расконсервировали корабль «Союз», а Юрий готовил видеоаппаратуру для репортажа «Закрытие переходных люков», который передавался в ТВ-сеансе 19:30–19:45 через российские пункты.

Люк был закрыт в 19:38:07 UTC. Затем экипаж корабля занялся контролем герме-

возного импульса с записью на УФ-аппаратуру «Фиалка-ВМ»). У Маленченко возникли проблемы (под рукой не оказалось видеокассеты), и услышавший об этом Бударин, уже находясь в «Союзе» за закрытыми люками, подсказал товарищу: «Открой нишу около видеокомплекса LIV, возьми любую чистую кассету и пиши на нее». Воспользовавшись советом, Юрий установил аппаратуру на кварцевый иллюминатор №9 СМ – и вместе с Лу они в первый раз сели поужинать в одиночестве.

Станция в это время в 00:45 начала разворот для построения ориентации +У_{СМ} в сторону НП и аппаратурой «Фиалка-СМ» – в сторону корабля «Союз». Выдача импульса прошла в 01:12, как и планировалось, и длилась 4 мин. Юрий доложил на Землю, что сигнал было видно хорошо, файлы с результатами получены. Ему предложили разобрать аппаратуру и готовиться ко сну (по плану в 02:10). А в 02:05 управление ориентацией было передано на американский сегмент (АС). Станция начала свой полет с новым экипажем – 7-й экспедицией – на борту.

Посадка «Союза ТМА-1»

А.Владимиров. «Новости космонавтики»

3 мая 2003 г. в 22:43:00 UTC (4 мая в 01:43:00 ДМВ) корабль «Союз ТМА-1» с экипажем в составе командира корабля Николая Бударина, бортинженеров Кеннета Бауэрсокса и Доналда Петтита отделился от стыковочного узла на С01 «Пирс». Расстыковка была выполнена на 25410-м витке полета станции (15-м суточном) и 2900-м витке полета корабля.

Расчетная циклограмма основных операций спуска (по состоянию на 3 мая) приведена в таблице.

Время, UTC	Операция
01:12:16	Включение двигателя на торможение (расчетная длительность 258.1 сек, величина импульса 115.2 м/с)
01:39:59	Разделение корабля на отсеки
01:43:05	Вход СА в атмосферу на высоте 102 км
01:44:52	Начало управляемого спуска; максимальная расчетная перегрузка 4.32 g
01:51:50	Команда на ввод парашютной системы на высоте 10.7 км
02:06:56	Приземление СА в точке 51°02'с.ш., 67°10'в.д. в 88 км севернее г.Аркалыка (азимут 12.5°)

Примерно через 3 минуты после разделения отсеков, при входе в атмосферу, СА автоматически перешел в режим баллистического спуска, который прошел без замечаний (см. статью «Комиссия по посадке «Союза ТМА-1» завершила работу» на с.11).

Приземление СА состоялось 4 мая 2003 г. в 02:04:25 UTC (05:04:25 ДМВ). Это точное время стало известно после расшифровки данных бортовой системы запоминания информации (СЗИ) и соответствует моменту срабатывания двигателей мягкой посадки. Касание обычно происходит через 0.2–0.5 сек после их срабатывания.

По данным Федерального управления авиационно-космического поиска и спасания (ФПСУ), приземление произошло в точке с координатами 49°37'47"с.ш., 61°20'36"в.д., приблизительно в 405 км западнее г.Аркалык и в 130 км западнее г.Тургай. Недолет составил 440 км, отклонение вправо от трассы – 27.5 км. Отклонение от расчетной точки посадки при баллистическом спуске (49°38'с.ш., 61°11'в.д.) составило 12 км.



Перед возвращением в Москву экипаж сделал остановку в Астане

Продолжительность полета экипажа МКС-6 составила 161 сут 01 час 14 мин 38 сек; такой же налет набрал Доналд Петтит. Налет Бударина по сумме трех полетов составил 444 сут 01 час 26 мин 01 сек, налет Бауэрсокса за пять полетов – 211 сут 14 час 12 мин 44 сек.

Сигнал спускаемого аппарата был обнаружен самолетом Ан-12 ФПСУ в 07:21 ДМВ. Как сообщил редакции начальник ФПСУ генерал-майор В.А.Попов, во время полета Ан-12 к району баллистической посадки Управление запросило данные от службы КОСПАС/SARSAT и получило координаты аварийного радиобуя «Союза ТМА-1» практически одновременно с регистрацией радиосигнала с СА с самолета.

В 07:35 ДМВ, до прибытия вертолетов спасательной службы, командир «Союза ТМА-1» Николай Бударин открыл люк, и в 08:46 экипаж покинул СА (см. репортаж с пресс-конференции экипажа на с.13). В 09:45 два вертолета Ми-8 приземлились рядом со спускаемым аппаратом. Далее эвакуация экипажа и СА с места посадки проводилась по штатной программе. В 17:40 самолетом РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина экипаж был доставлен на аэродром Чкаловский.

Самочувствие бортинженера-2 Дона Петтита после посадки было хуже, чем у его товарищей. Поэтому с самолета на Чкаловской его вывели под руки и – по настоянию представителей NASA – не разрешили фотографировать.

В связи с баллистическим спуском «Союза ТМА-1» в средствах массовой информации России и других стран было опубликовано множество недостоверной и просто вымышленной информации, а также недобросовестных комментариев. В частности, штатный баллистический режим спуска представлялся отдельными комментаторами как опаснейшая аварийная ситуация, хотя не являлся таковой, и ставился в один ряд с катастрофой «Колумбии», которая вообще не имела резервных вариантов посадки.

Основной причиной этого, помимо технической неграмотности и недобросовестности некоторых журналистов, явилось отсутствие своевременной и точной информации от официальных представителей ЦУП ЦНИИмаш, РКК «Энергия», ФПСУ и допущенные отдельными должностными лицами неосторожные заявления сенсационного характера.

В.Истомин

4 мая. 9-е сутки. Воскресенье; у экипажа, естественно, день отдыха. Запрещены даже эксперименты, планируемые через т.н. «список задач» (Task List), чтобы космонавты действительно отдохнули. Подъем запланирован на 12:00. После завтрака – private переговоры с врачом для обоих членов экипажа, после обеда – переговоры с семьями, и тоже в private режиме. Отбой – уже в привычное время в 21:30.

Юрий передал состояние дел в оранжевое: «Растения все подсохли». Наверное, токуют по Николаю, который их так любил...

5 мая. 10-е сутки. У экипажа продолжается отдых. И хотя «за бортом орбитальная ориентация», медики не дают ничего запланировать – экипаж должен отдохнуть. Но уже после обеда состоялась конференция по планированию, на которой ЦУП-М и ЦУП-Х рассказали о планах на предстоящую неделю.



Специалисты РКК «Энергия» готовят спускаемый аппарат к эвакуации

Фото РКК «Энергия»



Юрий выполняет эксперимент «Пилот»

Эдвард разъединил роботизированной «рукой» обходной кабель на пульте управления, который использовался для видеосъемки расстыковки «Союза ТМА-1».

Маленченко провел ежедневный осмотр оранжей и инспекцию системы жизнеобеспечения, а Лу – проверку автономно работающего научного оборудования Лабораторного модуля. Юрий передал приветствие 43-му авиационному полку, у которого вскоре юбилей образования.

Перед сном экипажу рекомендовали отключить СНТЗ, чтобы обеспечить электроэнергией полезную нагрузку на АС.

6 мая. 11-е сутки. Рабочая неделя у Юрия началась с эксперимента «Пилот» (исследование индивидуальных особенностей регулирования психофизического состояния с целью разработки средств и методов поддержания надежности выполнения космонавтом сложных режимов управления кораблем), который впервые проводится на станции.

Аппаратура – тренажер с ручками управления, который Юрий смонтировал в районе рабочего стола. Консультировал его Михаил Тюрин, который посоветовал обеспечить максимальную жесткость левой ручки управления. И хотя Юрий не нашел упор для закрепления голени, эксперимент был проведен без замечаний и в полном объеме.

Юрий Маленченко начал биомедицинский эксперимент «Браслет-М/Анкета» по оценке целесообразности использования вновь прибывшими на станцию различных манжет и давящих поясов на снижение эффектов микрогравитации в период наиболее острой стадии адаптации к невесомости. «Браслеты», закрепленные на бедрах снаружи верхней одежды, создают искусственный застой крови, препятствуя избыточному перераспределению ее в верхней части тела, исправляя неблагоприятный эффект «микрогравитационной гемодинамики» и улучшая работоспособность человека.

Лу чистил воздуховоды в С01, а до обеда в основном занимался физкультурой.

После обеда Юрий Маленченко выполнил первый осмотр (проводится раз в 2 месяца) состояния корпуса и обечайки РО за несколькими панелями на полу СМ, отыскивая любые следы влаги, солевого или биологического налета, коррозии и т.п. По-

следний осмотр проводил Николай Бударин 26 февраля. Сейчас везде сухо, только под беговой дорожкой TVIS есть немного белых пятен. Юрий их сфотографировал на «цифру» и удалил.

ЦУП-Х пытался решить проблему с отказом ноутбука СМ, который будет нужен экипажу 8 мая. Один из предложенных способов предполагал уменьшить вероятность выхода ноутбука из строя во время критических операций путем... его частой перезагрузки (рекомендации в духе «юзеров-ламеров», когда «специалист» не знает, что творится с домашним ПК).

В СМ Юрий разобрал датчик IWIS с радиантенной, надобность в котором уже отпала, а Лу загрузил в компьютер данные, полученные с этого датчика на расстыковке,

Научные исследования по программе ЭО-7 на РС МКС

Наименование	Задачи эксперимента
Эксперименты на контрактной основе	
GCF-N	Исследование процессов образования зародышей и роста кристаллов протеинов в условиях микрогравитации
MPAC&SEED	Изучение микрометеороидной обстановки на орбите МКС и получение экспериментальных данных о воздействии факторов космического пространства на образцы материалов и покрытий, планируемых к применению в перспективных космических разработках NASA
Геофизические исследования	
Релаксация	Исследование процессов взаимодействия продуктов выхлопа реактивных двигателей ТК и ТКГ с верхними слоями земной атмосферы по результатам полученных изображений и спектров в УФ диапазоне. Предполагается провести, в частности, измерения излучения в реакциях взаимодействия продуктов выхлопа двигателя сегмента МКС с атомарным кислородом, измерения излучения в реакциях взаимодействия продуктов выхлопа двигателей «Союза» и «Прогресса» при маневрах расстыковки, выдаче тормозных импульсов и входе в верхние слои атмосферы Земли
Ураган	Экспериментальная отработка наземно-космической системы прогноза природных и техногенных катастроф с целью снижения последствий этих явлений, а также разработке критериев их классификации и дешифрирования
Молния-СМ	Исследование оптических явлений в атмосфере и ионосфере Земли, связанных с грозовой и сейсмической активностью. В ходе эксперимента будут проводиться отработка методов мониторинга грозовой активности в низких и средних широтах и исследования свечения ночного неба над сейсмоактивными районами
Астрофизические исследования	
Платан	Исследование элементного состава и спектров галактических космических лучей с целью уточнения методики обеспечения радиационной безопасности экипажа и стойкости космических изделий
Медико-биологические исследования	
Прогноз	Отработка методов оперативного прогноза радиационной обстановки на орбите в зависимости от состояния солнечной активности и интенсивности космического излучения
Браходз	Получение экспериментальных данных о величине ионизирующего космического излучения в жилых отсеках МКС
Пародонт	Исследование изменений характера микрофлоры околозубной ткани космонавтов, квалифицируемых как фактор риска развития воспалительных заболеваний пародонта
Спрут МБИ	Определение объемов внутри- и межклеточной жидкости, общего объема циркулирующей крови, а также соотношения клеточной и жидкой составляющей крови в организме человека в условиях невесомости
Диурез	Исследование особенностей водно-солевого обмена в организме человека и гормональной регуляции почек в условиях длительного космического полета, а также в раннем послеполетном периоде
Фарма	Изучение закономерностей изменения воздействия лекарственных препаратов на организм человека в условиях космического полета
Кардио-ОДНТ	Комплексное исследование динамики основных показателей сердечно-сосудистой системы человека в невесомости в условиях покоя и при воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела
Гематология	Выявление механизмов адаптации кровеносной системы к условиям космического полета и расширение диагностических критериев оценки состояния организма человека при экстремальных воздействиях
Профилактика	Получение дополнительной информации об эффективности различных режимов физических тренировок как средства профилактики неблагоприятного воздействия невесомости на организм человека
Пилот	Отработка методов и средств поддержания космонавтами навыков выполнения сложных режимов управления кораблем
Пульс	Получение научной информации с целью углубленного представления о механизмах адаптации кардиореспираторной системы человека к условиям длительного космического полета
Биориск	Исследование воздействия микрофлоры жилых отсеков станции на различные материалы, используемые в космической технике
Растения-2	Оценка эффективности систем увлажнения и аэрации корнеобитаемых сред в условиях невесомости Биотехнологические эксперименты
Биодеградация	Разработка методов обеспечения биологической безопасности космических аппаратов на основе исследований начальных этапов колонизации различными микроорганизмами внутренних и наружных поверхностей обитаемых отсеков станции
Технические эксперименты	
Идентификация	Уточнение параметров математической модели МКС в различных ее конфигурациях с целью определения действующих на конструкцию станции динамических нагрузок и оценки величин возникающих на борту микроускорений
Акустика-М	Определение комплексной акустической нагрузки на экипажи МКС с учетом шума от работающего оборудования, звуковых сигналов, помех во время сеансов радиосвязи, а также оценка слуха космонавтов и отработка методов, направленных на снижение акустической нагрузки на экипажи и улучшение качества бортовой связи
Метеороид	Регистрация потоков микрометеоритов и техногенных частиц по трассе полета МКС
Изгиб	Регистрация уровней микроускорений, возникающих на борту от работающего оборудования, с целью разработки математической модели гравитационной обстановки на МКС
Привязка	Отработка методов высокоточной ориентации научных приборов в пространстве с учетом деформаций конструкции МКС
Искажение	Исследование влияния магнитных полей на МКС на точность ее ориентации с использованием магнитометрических датчиков
Скорпион	Экспериментальная отработка в условиях полета многофункционального прибора для мониторинга параметров среды в жилых отсеках станции. С помощью этого прибора будут проводиться исследования микрогравитационной, электромагнитной и радиационной обстановки, а также климатических условий (температуры, влажности и освещенности) в различных отсеках
Тензор	Отработка методов определения и уточнения динамических характеристик МКС, необходимых для повышения точности ее ориентации, прогноза функционирования бортовых систем, а также качественного проведения научных экспериментов
Кромка	Исследование влияния осаждения загрязняющих веществ (от работающих реактивных двигателей) на характеристики образцов конструкционных материалов и внешних покрытий МКС (радиаторов, панелей солнечных батарей и др.)
Плазменный кристалл-3	Изучение физических явлений в плазменно-пылевых кристаллах при различных уровнях давления инертного газа и мощности высокочастотного генератора в условиях микрогравитации

И.Б.



На орбите урожай снимают весной...

установил новое ПМО для медицинского компьютера МЕС и монитора сердечных сокращений HRM. Оба космонавта переговорили с врачом, а Юрий еще заполнял анкету по эксперименту «Взаимодействие», в рамках которого оцениваются отношения экипажа и центров управления.

Вечером космонавтам выделен час на адаптацию и ознакомление со станцией. Фактически это означает сокращенный до 7,5 ч рабочий день. Такой распорядок запланирован на первые две недели.

7 мая. 12-е сутки. Все время до обеда Юрий занимался не престижной, но очень важной работой – заменой сменных элементов (шлангов, разъемов, тройников, колес, фильтров) АСУ. Работа была выполнена полностью, за исключением одного шланга, которого не нашлось в ЗИП. Старые компоненты складировались в «Прогрессе», который будет спущен с орбиты.

Лу утром осматривал и заменял по необходимости источники питания аварийного освещения в американских модулях (три – в Node 1, два – в Lab, один – в AirLock).

Позже Юрий отключил газоанализатор ИК0501 в СМ и заменил его сборку филь-

тера углекислого газа на новую, взятую из ФГБ. После обеда он же проводил эксперимент STARMAIL – снимал из СО1 Землю, а снимки приготовил для передачи через систему «Регул-пакет». К сожалению, лэптоп №3, который предназначен для обмена файлами с ЦУП-М, «завис» и на перезагрузку не отвечал. Ничего критически важного не пропало, но неудобства большие...

Три других лэптопа на этой неделе также «сбились». У одного – ошибка CMOS (успешно восстановлен). На борт были переданы инструкции по решению проблем с отказавшим ноутбуком СМ (IBM 760XD, №6060) – тесты, позволяющие определить, какие компоненты не дают системе загрузиться корректно. Выяснилось также, что при сбросе информации от IWIS 6 мая из-за сбоя компьютеров часть данных на Землю не попала. – И.Б.

Лу проводил ежедневную инспекцию системы жизнеобеспечения и АСУ, менял бортовую документацию по ТВ-съемкам. Юрий осматривал оранжерею. И тот, и другой занимались на тренажерах TVIS, RED, CEVIS и велоэргометре с ножным нагружателем.

ЦУП-Х рассмотрел длинную и трудную процедуру: «Что делать экипажу из двух человек, если происходит потеря питания на основных шинах станции?»

ЦУП-М прислал «Форму-14» – регулярно обновляемые данные для схода с орбиты корабля «Союз ТМА-2» в случае аварийной ситуации. Как часть подготовки к работе, рано утром члены экипажа распечатывают эту форму и вкладывают в план действий при аварийной ситуации на МКС.

8 мая. 13-е сутки. Перед завтраком оба члена экипажа измерили массу тела, объем голени и гематокритное число. Замеры выполняются в соответствии с российскими протоколами фиксации изменений в организме человека под действием факторов космического полета.

После завтрака Юрий должен был заниматься экспериментом «Пульс», но т.к. программное обеспечение (ПО) по нему находилось на лэптопе №3, то работа была перенесена на «после обеда», чтобы разобратся с ситуацией. В результате пришлось отказаться от эксперимента. Вместо этого Юрий чистил вентиляционные решетки на панелях интерьера ФГБ, Лу делал почти то же – очищал защитные сетки вентиляторов и съемные решетки ГЖТ 1, 2, 3 ФГБ. Космонавты также сверяли грузы, привезенные «Союзом ТМА-2», со списком, подготовленным российскими специалистами.

Юрий проводил инспекцию оранжереи и снимал акациелистный горох.

Вечером состоялись два интерактивных интервью с калифорнийскими телекомпаниями KXTV-TV и Channel One News, каждое по 9 мин.

9 мая. 14-е сутки. Российский праздник – День Победы, и поэтому у экипажа отдых. Как сказал в свое время Николаю Бударину Патриарх всея Руси Алексей II: «Праздник одного, праздник для всех».

В переговорах со специалистами по лэптопу №3 выяснилось, что компьютер загрузил операционную систему Solaris и, чтобы успешно работать, надо из нее выйти. Таким образом, работоспособность ком-

пьютера была восстановлена (!), кроме программы «Регул-пакет».

А вот компьютер EGE2, на котором установлена программа «Сигма» для визуализации прохождения районов Земли, не загружается ни с родного диска, ни с вновь привезенного.

Юрий в свое личное время фотографировал цветоконтрастные образования в океане, характеризующие зоны биопродуктивных районов по эксперименту «Диатомея» и – по образовательной программе «Ураган» – видеокomплексом LIV снял территории Африки, речной системы Миссисипи, Восточного побережья США, Багамских и Больших Антильских о-вов и побережья Южной Америки.

По данным ЦУП-Х, на 11 мая ожидается прохождение индийского спутника в 25 км от орбитальной станции и возможно изменение орбиты станции, т.н. «уклонение от космического мусора».

10 мая. 15-е сутки. Суббота, а значит – трехчасовая влажная уборка станции, обсуждение планов на следующую неделю, переговоры с руководством программы.

Планировщики задали Юрию вопрос: «Прошлый экипаж просил не совмещать физкультуру для двоих в СМ, на беговой дорожке TVIS и на велоэргометре, а как вы?» – «Мы можем и отдельно, и одновременно – для нас все нормально».

Юрий добавил переговоры по эксперименту «Диатомея» в приватном режиме по его просьбе: наверное, нашел какой-то очень интересный биопродуктивный район Атлантического океана. Съемки по этому эксперименту он уже выполнил, и снимки ждали своего часа.

Он также провел сессию съемки Земли по программе «Ураган» – Канарские о-ва, трассы через Западную и Южную Африку, Западное побережье США с Калифорнией и западной Мексикой, обзор Анд и равнин Аргентины.

Состоялись переговоры со специалистами по «Оранжерее». Из-за проблем с «Регул-пакетом» файлы о ее состоянии никак не попадут специалистам. Попытались разобратся со слов Юрия: «Все подсохло, листья желтеют, с белыми цветками осталось пять растений, стручки подсыхают, огород Николая засох». Специалисты попросили сфотографировать общий вид оранжереи и стручки крупным планом цифровыми камерами Kodak 760 или Nikon D1. «16 мая срежем растения и лучшие семена будем снова сажать», – поделились они своими планами.

Тревога по индийскому спутнику оказалась ложной, и маневр увода был отменен. Зато ровно в полночь, когда экипаж уже спал, сработал сигнал «Побудка» на бортовых часах. Космонавты, чертыхаясь, опять улеглись, а ЦУП-М поставил для себя задачу разобратся с «будильником».

11 мая. 16-е сутки. Еще один день отдыха. Приватные переговоры с семьей у обоих космонавтов. Переговоры по «Диатомее», но уже в открытом режиме. Съемки Земли по этому эксперименту и «Урагану».

Юрий восстановил работоспособность старого лэптопа №3, с программой «Регул-пакет». Причина отказа таилась в открытой

крышке, фиксирующей плату на обратной стороне ноутбука. Также удачным оказался запуск компьютера EGE2 при помощи нового диска «Ураган, HDD4».

А вот завершить штатно эксперимент «Молния-СМ» с аппаратурой LSO не удалось: «Компьютер ругается на французском языке». Поэтому разбирать схему Юрий пока не стал.

Также он сообщил, что громкость передачи голоса через динамики в СМ недостаточная, поэтому экипаж часто не слышит, что его вызывают: «В то же время новости слышно хорошо».

Пришли рекомендации по использованию рационов питания, доставленных на «Союзе ТМА-2» (16 контейнеров) и привезенных до этого на «Прогрессе»: продукты, прибывшие последними, следует сохранить до конца смены, а в первую очередь употребить рационы, доставленные прежде. У некоторых продуктов, прибывших ранее на «Прогрессе», истекает срок годности (сыр, консервированные яблоки и десерты, закуски, свекольный салат, творог с орехами и медом). «Просроченные» продукты есть нельзя.

ЦУП-М после восстановления ноутбука №3 попробовал поработать с программой «Регул-пакет», но пока не удалось ни забрать файлы с борта, ни отправить их на борт.

ЦУП-М осуществил разворот станции из орбитальной ориентации LVLH в инерциальную ХРОР. Произошло это при увеличении угла β до 30°. За 2 мин до запланированной выдачи через S-band команды на разворот, в 17:16, пропала связь с командным сервером ЦУП-Х. Команда на разворот была выдана в 17:20:45 после восстановления связи. Последствий задержки не было.

12 мая. 17-е сутки. Новая рабочая неделя началась с адаптации к жизни на станции. Затем оба космонавта проверили новую систему креплений при медицинских процедурах, одновременно, но в разных модулях провели физкультуру, выполнили инспекцию тренажера RED, проверку статуса американской полезной нагрузки, замену емкости с водой в системе «Электрон».

После обеда состоялась двухчасовая тренировка по готовности аварийного оборудования, выявившая много несоответствий. Так, например, в БО корабля отсутствует инструкция по нештатным ситуациям там, где ей положено быть, ручка ССВП есть только в корабле, а у люков ПрК-ТК и СО-ТК отсутствует, и т.д. Общая ситуация с ручками и удлинителями для открытия и закрытия люков космонавтам понятна, но требуется инвентаризация этих изделий на борту с целью нахождения полных комплектов.

После тренировки Юрий заменил блок артериального давления аппаратуры «Гамма-1М», а Лу занялся плановым обслуживанием беговой дорожки TVIS и обновлением библиотеки CD.

После переговоров со специалистом группы психологической поддержки Юрий завершил эксперимент «Молния». Свободного места на диске осталось на 13.3 Гбайта, что позволяет планировать эксперимент до стыковки с ТКГ «Прогресс», который должен привезти новые сменные диски для LSO.



Старые консервы необходимо съесть в первую очередь. Настало время мясо-овощной токаны



13 мая. 18-е сутки. Рабочий день начался с трехчасового регламента системы телефонно-телеграфной связи (СТТС): проверки исправности НЧ-трактов и УКВ-приемников заняли почти все время до обеда. Отмечалась слабая слышимость из динамиков на панелях 307 и 327.

СТТС «Восход-М» позволяет осуществлять телефонную связь между СМ, ФГБ, СО1 и модулями АС, а также вести переговоры с Землей по УКВ-каналу, выбранному оператором на пульте связи в СМ, через антенны СТТС на внешней поверхности СМ. Этот модуль имеет шесть кнопочных пультов для доступа к любому из трех аудиоканалов, а также канал селекторной связи. Другие режимы СТТС включают телеграф (теле-тайп), голосовое сопровождение ВКД, сигналы тревоги, пакетную связь и поддержку телеоператорного режима (ТОРУ) стыковки. – И.Б.

Юрий провел ежедневную проверку деятельности системы жизнеобеспечения, АСУ и контейнеров с пищей и водой. Между тем Земля поблагодарила Эда за прекрасные результаты работы по инспекции TVIS.

После обеда космонавты инвентаризировали гарнитуры связи и кабели с блока-

ми тангент, поочередно переговорили с врачом, вместе выполнили тест блока артериального давления, который выявил его работоспособность.

Затем была послепосадочная видеоконференция с экипажем МКС-6.

14 мая. 19-е сутки. Из-за отсутствия спутника связи «Молния» программа работ была существенно изменена. Так, был отменен тест проверки канала между блоком сопряжения времени (БСВ-М) и блоком сопряжения мультиплексных магистралей (БСММ; см. замечание от 9 апреля), перевод системы «Воздух» в автоматический режим управления. Вместо исследования сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке (МО-5), которое требует получения телеметрии в темпе сеанса, была проведена успешная проверка работоспособности блока АД с новой манжетой.

Из запланированных работ было выполнено фотографирование камерой Kodak 760 следа от штанги стыковочного механизма на приемном конусе надирного узла ФГБ, к которому стыковался «Союз ТМА-2», и передача фотографий в ЦУП-М, а также сбор и резервирование данных по эксперименту «Взаимодействие» (Юрий).

Фотографирование цапапин и других следов стыковки на приемной «воронке» – стандартная процедура. Снимки будут использоваться для совершенствования понимания процессов, происходящих при стыковке. Обычно делаются два снимка – с открытым и закрытым люками. – И.Б.

Лу провел сбор и культивирование проб пробозаборниками SSK и перенес оборудование BSTC с модулем GSM из стойки ER3 в ER4.

Юрий сообщил, что уже найдены две ручки и два удлинителя для открытия люков. ЦУП-М удалось при помощи программы «Регул-пакет» получить информацию по эксперименту STARMAIL.

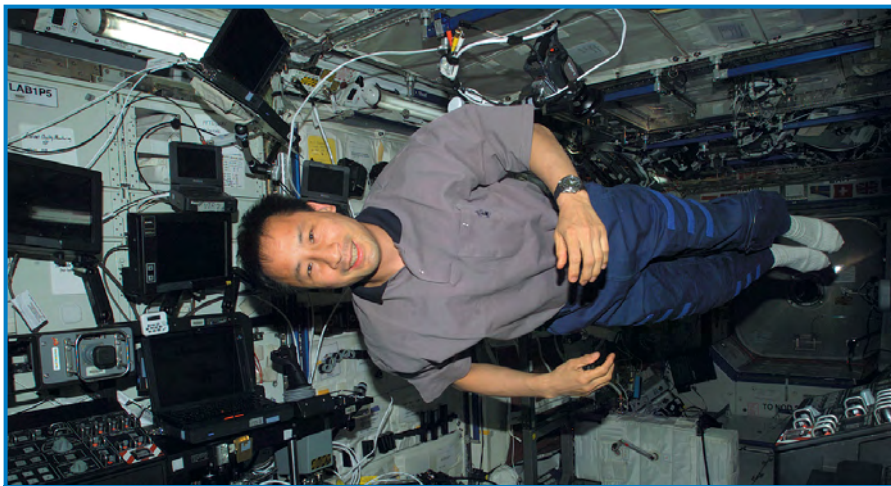
15 мая. 20-е сутки. Запланированная одночасовая «пожарная тревога», обязательная для каждой экспедиции на МКС, но первая для экипажа из двух человек. Основная цель тренировки – дать населению станции наиболее реальное представление об аварийной ситуации и посмотреть на ответную реакцию экипажа: поиск и локализация очага загорания, проверка связи и координации между экипажем и центрами управления, координация взаимодействия между ЦУП-М и ЦУП-Х в помощи экипажу в критической ситуации, проверка состояния аварийного оборудования – пожарной сигнализации, портативных дыхательных приборов и огнетушителей, а также проверка работы компьютерного оборудования станции в пожарной ситуации.

Конечно, никакого огня нет и в помине, но... имитация деятельности «Земли» и МКС при пожаре – полная. В работе приняли участие специалисты NASA, ЦПК им. Ю.А.Гагарина и РКК «Энергия» им. С.П.Королева. После тренировки – «разбор полетов».

Далее Эд Лу потратил 3 часа на профилактику средств вентиляции в СМ. Там же Юрий менял кассеты пылефильтров и переносил оборудование СГВА на другую экспресс-стойку.

После реконфигурации стойки ER4 Эдвард выполнил ее документальное фотографирование (эксперимент POSSUM – электронная съемка ПН после любой деятельности с последней, а также при изменении места ее установки).

16 мая. 21-е сутки. Юрий начал рабочий день с инвентаризации принадлежностей стыковочных механизмов, а затем помог Лу оценить его тренированность. Результаты инвентаризации обеспокоили ЦУП-М: отсутствуют быстросъемные зажимы для стыковочного узла С01, что очень плохо перед предстоящей стыковкой с ТКГ.



Радость от невесомости наступает примерно через неделю после старта

Во 2-й половине дня провели калибровку силового нагрузителя RED. Юрий собрал урожай в оранжерее, но команды сеять не было – данные о состоянии оранжереи пока не поступили, а затем заменил мочепоглотитель в АСУ.

Лу занимался снятием данных со стойки ER4, починкой ее компьютера (последний «подвисал») заполнением опросника по пище, подготовкой к сбросу файлов с результатами переноса оборудования, загрузкой файлов из медицинской стойки HRM в компьютер MEC.

Экипаж направил поздравительный адрес Политехническому музею в Москве по случаю 100-летней годовщины первой в мире научной публикации о космическом полете – рукописи «Исследование космических пространств реактивными приборами», написанной К.Э.Циолковским в 1896–1898 гг. и напечатанной в мае 1903 г. в 5-м выпуске журнала «Научное обозрение». Первая книга Германа Оберта «Die Rakete zu den Planetenraumen» («Ракета в космическое пространство») появилась на 20 лет позже. В бортовой библиотеке МКС есть несколько книг Циолковского, а его портрет висит в СМ.

Поздравление было также послано руководству и рабочим и служащим Ижевского автозавода и холдинга «Аксион» в честь 70-летия этого удмуртского предприятия, внесшего большой вклад в космические исследования в стране.

Попытка перехода с основных на запасные средства управления ЦУП-Х не прошла. Некоторые системы разное время не работали, например линии связи «орбита–Земля», телеметрия и командная линия. К полуночи управление было переведено на основные средства. Отказы расследуются.

Как ни странно, американская сторона объявила о неудаче только через 3 дня.

17 мая. 22-е сутки. Суббота, день отдыха. К обычным конференциям по планированию на неделю и с руководством программы добавилась беседа с Кентом Роминджером из отдела астронавтов (для обоих космонавтов) и приватное психологическое собеседование (только для Юрия). Он, кроме того, дозаварил оранжерею «Лада» водой из «Родника» перед предстоящей посадкой. Запланированную съемку по эксперименту «Ураган» выполнить не удалось: все в облаках.

Неоднократно подрабатывал датчик полного разряда на аккумуляторной батарее (АБ) №8 в СМ, и зарядное устройство на АБ №8 было выключено: батарея вышла из строя. Незапланированно перешел на резервный комплект локальный коммутатор ЛКТ 4Б2. Ситуация анализируется.

18 мая. 23-е сутки. Пока экипаж спал, ЦУП-Х перешел из равновесной ориентации в орбитальную (к 03:35), только не в обычную LVLH, а поперек орбиты, осью +Z по направлению полета, т.н. режим «барбекю». Эта ориентация для «солнечных» орбит, опробованная в прошлом году, так понравилась ЦУП-Х, что с помощью доработанной математики он теперь может управлять ею на гиродинах АС. Переход из одной ориентации в другую состоялся при угле Солнца с плоскостью орбиты +60°; тень на орбите к этому времени составляла 23 мин против обычных 32 мин. Была, однако, и проблема: падение температуры с переходом в «барбекю» составило 30° вместо 5° по расчету, что говорит о неадекватности математической модели.

Утром космонавты направили телевизионное поздравление по случаю 300-летнего юбилея Санкт-Петербурга – крупнейшего промышленного, научного и культурного центра России и мира», а также поздравили участников конкурса «Евровидение-2003».

Как результат позавчерашней работы Эда Лу со стойками Express, выяснилось, что «висит» ПО интерфейса контроллера ER4; в будущем его следует перезагрузить. В ответ на некоторые вопросы Эдварда Центр управления ПН передал на борт описание кабельных соединений ER1.

19 мая. 24-е сутки. Рабочая неделя началась с измерения массы тела и объема

голеи. Эдвард проверил состояние ПН модуля Lab (эксперименты PCG-STES, SAMS, MAMS) и до обеда провел тестовый эксперимент InSPACE в перчаточном боксе MSG. У Юрия – сверка данных IMS по размещению оборудования, которой он занимался и после обеда. Во 2-й половине дня для обоих – подготовка к операции примерки скафандров EMU и только Лу – микробиологический анализ проб с поверхностей и из воздуха. К сожалению, из-за приостановки полета шаттлов вернуть их на Землю сейчас нельзя...

Успехом завершился тест резервного управления СМ российской региональной группой в ЦУП-Х с использованием американских средств.

20 мая. 25-е сутки. Рабочий день начался с активации нового российского лэптопа №3 (старый, с комплектом «Регул-пакет», сейчас называется «Лэптоп-пакет») и эксперимента «Пульс» по исследованию вегетативной регуляции кардиореспираторной системы человека в условиях невесомости. До эксперимента давление Юрия было 91×65 при пульсе 52, после – 96×62 при пульсе 58. Космическое здоровье у человека!

Затем Маленченко заменил шланг к емкости с консервантом и ее саму. Лу собрал установку для проверки дыхания Gaspar, откалибровал ее, взял пробы питьевой воды и обработал их в рамках микробиологических исследований.

После обеда – поочередно приватные медицинские конференции, тренировка с системой оповещения и предупреждения скафандра EMU, просмотр видеофильма в рамках тренировки работы с устройством спасения SAFER. Юрий продолжил сверку данных по размещению оборудования и попросил 3 часа на инвентаризацию С01. Поиски быстросъемных зажимов для стяжки люков пока успехом не увенчались.

После перезарядки батареи цифровой видеокамеры Юрий подготовился к сбросу видеоматериала (съемка факела двигателя «Союза ТМА-1» при сходе с орбиты, горизонта Земли и части турецкой территории) по эксперименту «Релаксация». Перегонка не удалась, т.к. уже при подготовке к сбросу выяснилось, что отсутствует изображение на ВКУ.

Войдя в тень Земли в 19:13, станция через минуту вышла из нее, чтобы в ближайшие дни уже больше не входить. При угле 69.5° наступила «полная солнечная» орбита. Поэтому уже с утра ЦУП-М перешел на коррекцию базиса станции не от звездного датчика БОКЗ, а от солнечного датчика 256К и датчика ИК-вертикали 251К.

21 мая. 26-е сутки. До обеда Лу продолжил эксперимент InSPACE и провел тест по проверке слышимости и эффективности мер подавления шума.

Юрий тоже снимал аудиограммы, а также занимался профилактикой средств вентиляции СМ, заменой фильтров пылесборников в С01, чисткой сеток вентиляторов. После обеда он посадил семена гороха, чтобы повторить успех Николая Бударина. Проанализировав полученные от Юрия файлы по оранжерее, постановщики экспериментов решили не рисковать и посадить только семена, привезенные с Земли.

Эксперимент O-ОНА (on-orbit hearing assessment) включает определение минимального порога слышимости на каждое ухо в широком диапазоне частот и уровней звукового давления. Для теста космонавты используют наушники, гарнитуры и измеритель уровня звука, а также специальное программное обеспечение EarQ на медицинском компьютере МЕС. Первый базовый тест проводится через 2 недели после прилета на станцию каждой новой экспедиции. – И.Б.

Успешно было передано приветствие в связи с 40-летием полета в космос В.Быковского и В.Терешковой, поздравление к юбилею Ярославля, а также проведена пресс-конференция с американскими журналистами. Из-за отсутствия спутника «Молния» приветствие Терешковой и Быковскому передавалось через американские средства связи.

Кроме этого, Юрий выполнил эксперимент «Взаимодействие», инвентаризацию пробоотборников АК-1М и ИПД, технологическое закрытие клапанов системы «Воздух».

22 мая. 27-е сутки. До завтрака – эксперимент «Гематокрит»: Лу берет кровь из пальца Маленченко; затем – «Спрут» (исследование состояния жидких сред организма в условиях космического полета). Последний эксперимент ранее проводился только в тех экспедициях, в состав которых входили два российских космонавта. Теперь, понимая, что такая ситуация появится не скоро, ход работы видеоизменили, сняв операцию по измерению кожной складки, требующую участия второго члена экипажа. Из-за этого эксперимента, который проходил после подъема, Юрий завтракал после утренней конференции планирования, когда Лу уже занимался микробиологическим анализом проб воды.

Оставшееся до обеда время Юрий искал оборудование. Лу переговорил со специалистами по образовательной программе и с главным специалистом по науке в NASA. После обеда поиском оборудования занимались уже вдвоем. И опять отсутствие спутника «Молния» помешало исследованию М0-5 и тесту каналов БСВ-М и БСММ. Образовательная программа для Адлеровского планетария в Чикаго проходила через американские средства, и отсутствие «Молнии» ей мешать не могло.

Солнце, достигнув высоты 72.04° относительно плоскости орбиты, пошло обратно – в сторону «уменьшения градуса».

23 мая. 28-е сутки. И опять инвентаризация расходных материалов системы жизнеобеспечения заняла у экипажа все время до обеда. Затем Лу проводил эксперимент InSPACE, а Юрий проверял условия хранения на борту неисправных насосов БВК.

Продолжается дискуссия между NASA и РКК «Энергия» о стратегии поддержания высоты орбиты МКС в период до возвращения шаттлов к полетам. Старый план, предусматривавший подъем орбиты в середине июня, отменен, так как он «подверстался» к двум ближайшим шаттлам. Но так как первый полет в самом лучшем случае состоится в январе 2004 г., очередные коррекции будут проведены в начале сентября и в октябре для фазирования орбиты МКС перед запуском «Союза ТМА-3» и спуском «Союза ТМА-2». – И.Б.

Зачем? Эти насосы будут чинить на борту? И зачем хранить неисправное оборудование?

Утром – видеоконференция с корреспондентами Всемирной службы BBC и WHES-TV из Рочестера, шт. Нью-Йорк (родной город Лу). Вечером – переговоры с руководителем полета из ЦУП-Х. ЦУП-М включил аппаратуру точного времени GTS, чтобы дать возможность постановщикам эксперимента из Штуттгарта принять сигнал, когда антенный блок GTS не затеняется транспортными и грузовыми кораблями.

24 мая. 29-е сутки. Отдых экипажа. Дополнительно к обычным субботним «радостям» (уборка станции, переговоры с руководством программы и планировщиками) у Юрия добавилась приватная семейная конференция.

В 14:14 станция вошла в тень Земли всего на одну минуту, а на следующем витке – уже на 4 мин: полет по солнечной орбите завершается.

Юрий сообщил, что ростков в оранже-рее пока нет, а при осмотре блока разделения примесей конденсата БРПК обнаружена влага.

Из-за выхода из строя маршрутизатора с 10:37 до 4 утра 25 мая отсутствовала связь между ЦУП-М и ЦУП-Х. В результате не было возможности получения статусной информации из ЦУП-Х и выдачи команд через S-band. После восстановительных работ тес-

Лу возился с контейнерами для отбора проб, собирал пробы для анализатора летучих органических соединений VOA, готовил монитор атмосферного формальдегида для взятия проб.

Юрий доложил, что в оранже-рее появился первый росток, и даже второй, хотя тот еле просматривается. И сразу же получил рекомендацию включать освещение и вентиляцию. Кроме того, Юрий доложил, что наконец-то нашел комплект быстросъемных зажимов. Вот это подарок так подарок!

27 мая. 32-е сутки. Пока экипаж еще спал, в 04:50 был осуществлен разворот в инерциальную ориентацию PCO (XPOR). Произошло это при угле Солнца с плоскостью орбиты 60°. «Солнечная» орбита закончилась.

Лу пришлось сократить свой завтрак, чтобы подготовить к суточной регистрации акустические дозиметры. Зато сразу после утренней конференции планирования он приступил к эксперименту InSPACE, а Юрий занимался сверкой данных системы инвентаризации по размещению оборудования.

Во 2-й половине дня Юрий готовил ремонтное оборудование для системы «Воздух» и не нашел в комплекте анкерную отвертку, а Лу осматривал уплотнения люков на предмет повреждений, расконсервировал анализатор CSA-CP, выполнил калибровку нуля, техническое обслуживание на-



Примерка и подгонка скафандров для предстоящего выхода в открытый космос

новый прием телеметрии Contingency был проведен без замечаний. Были проблемы и на борту: не прошли две из трех коррекций базиса с помощью солнечного датчика.

25 мая. 30-е сутки. Отдых экипажа, приватные переговоры с семьями. Юрий проконтролировал и подтвердил отсутствие воздуха в газожидкостной среде системы «Электрон», сменил емкость для воды СВС, т.к. в ней осталась воды на доньшке. По-прежнему не найдены быстросъемные винтовые зажимы.

26 мая. 31-е сутки. Новая рабочая неделя началась с подготовки к примерке скафандров EMU, затем – подготовка отсека AirLock и переговоры с ЦУП-Х по тренировке.

После обеда Юрий проводил видеосъемку воздуховодов в СМ, Пх0, СО1, ТК и сброс результатов через российские пункты, а также компьютерную тренировку для подготовки образовательной передачи с ПН.

грузателя RED, а также помогал Юрию исследовать электрическую активность сердца в покое. Вот только на рабочем месте медицинских специалистов информация не поступила, хотя, по докладам служб ЦУП-М, данные шли и обрабатывались.

Москва провела тест основного комплекта локального коммутатора ЛКТ 4Б2 (см. информацию от 17 мая), не нашла замечаний и осталась на основном комплекте.

28 мая. 33-е сутки. Рабочий день экипажа начался с биохимического анализа мочи. Лу завершил работы с акустическими дозиметрами и только потом позавтракал, сменив Маленченко за обеденным столом.

Юрий начал циклирование АБ в лэптопе №2, а затем заменил аккумуляторную батарею №8 в СМ, которой уже никакое циклирование не поможет. Лу тоже занимался циклированием батарей, только в скафандре EMU. Затем он установил в скафандр па-

трон-поглотитель типа МЕТОХ. После обеда состоялась тестовая примерка скафандров EMU.

Вчерашний сеанс по эксперименту InSPACE прошел в сокращенном варианте – нештатное давление в перчаточном ящике MSG. Причины выясняются.

29 мая. 34-е сутки. У экипажа в этот день – образовательная передача с демонстрацией полета бумажного самолета и модели (размах крыла – 24 см) «Флайера» братьев Райт в невесомости. Последняя была изготовлена из пластиковых зубочисток, березовых щепочек и нейлоновой ткани школьниками средней школы г.Ороно, шт. Мэн. Лу был режиссером и оператором, а актером в кадре выступал Юрий. Информация сразу передавалась в ЦУП-Х.

Юрий провел еще один эксперимент «Взаимодействие». Поочередно космонавты оценили состояние здоровья, каждый помогал товарищу. А вот регистрировал результаты обоих тестов только Лу. После обеда переговорили с Кентом Роминджером из Отдела астронавтов и с американскими журналистами. Юрий наконец-то выполнил исследование состояния сердечно-сосудистой системы при дозированной физической нагрузке. Лу опять ему помогал.

В 15:42 в СО1 была зафиксирована звуковая сигнализация без загорания какого-либо транспаранта: звук высокочастотный, постоянный.

В сеансе 16:59–17:19 ЦУП-М успешно выполнил тест двух комплектов системы сближения и стыковки «Курс» на СО1 «Пирс», куда будет пристыковываться корабль «Прогресс М1-10».

ЦУП-М и ЦУП-Х договорились о проведении 30 мая уклонения от «космического мусора» с включением ДПО в 16:50.

30 мая. 35-е сутки. Сложная работа – замена маховика и коробки передач беговой дорожки TVIS, и, хотя ей занимались до обеда не покладая рук, заканчивать пришлось и после обеда. Затем Лу установил видеооборудование для съемок работы дорожки, включил и проверил систему виброизоляции. Юрий в это время корректировал канал анализатора CO₂.

Вечером экипаж занимался физкультурой, но пока еще не на TVIS, т.к. специалисты анализируют видеозапись тестового включения.

Указом Президента России В.В.Путина от 27 мая 2003 г. №570 «за успешное осуществление космического полета на Международной космической станции и укрепление российско-бельгийского сотрудничества» подполковник ВВС Королевства Бельгия астронавт Европейского космического агентства **Франк Де Винн** награжден орденом Дружбы.

От редакции. Прекрасно, когда успешный космический полет космонавта отмечается государственной наградой, и мы рады, что полет Франка Де Винна по программе ЕКА и Бельгии оценен нашим президентом. Тем не менее хочется получить ответ на вопрос: почему российские космонавты, совершившие успешные космические полеты в интересах нашего государства, последнее время не удостоиваются никаких российских государственных наград?

Не награждены ничем Сергей Залётин и Юрий Лончаков, летавшие вместе с Де Винном в ноябре 2002 г., не награждены и другие российские космонавты, летавшие ранее: Федор

Итоги полета 6-й основной экспедиции на МКС

Экипаж:

Командир МКС и бортинженер-1 транспортного корабля «Союз ТМА-1»: Капитан 1-го ранга ВМС США Кеннет Дуэйн Бауэрсокс (Kenneth Dwane Bowersox); 5-й полет, 271-й астронавт мира, 170-й астронавт США

Бортинженер-1 МКС и командир транспортного корабля «Союз ТМА-1»: Николай Михайлович Бударин; 3-й полет, 326-й космонавт мира, 82-й космонавт России

Бортинженер-2 и научный специалист МКС, бортинженер-2 транспортного корабля «Союз ТМА-1»: Д-р Доналд Рой Петтит (Donald Roy Pettit); 1-й полет, 426-й астронавт мира, 268-й астронавт США

Длительность полета экипажа: 161 сут 01 час 14 мин 38 сек

Основные события:

Принят и разгружен ТКГ «Прогресс М-47». Проведены научные исследования и эксперименты по российской и американской программам. Станция передана экипажу 7-й основной экспедиции.

Из-за катастрофы «Колумбии» полет был продлен почти на два месяца, а посадка вместо «Атлантиса» выполнена на «Союзе ТМА-1». СА «Союза ТМА-1» выполнил баллистический спуск и приземлился в 440 км от расчетной точки

Выполнено два выхода в открытый космос из ШО Quest:

15 января 2003 г., Кеннет Бауэрсокс и Доналд Петтит, 6 час 51 мин.

Обеспечение развертывания среднего радиатора секции Р1 и очистка надирного стыковочного узла модуля Unity

8 апреля 2003 г., Кеннет Бауэрсокс и Доналд Петтит, 6 час 26 мин.

Замена модуля РСМ 3А на мобильном транспортере МТ и изменение конфигурации подачи питания на гидрины СМБ-2 и -3

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
24.11.2002, 00:49:47.104	ТК «Индевор», полет STS-113/11А	Запуск из КСЦ (США), ПУ LC-39А
25.11.2002, 21:59	ТК «Индевор»	Стыковка к ГА РМА-2 в ручном режиме
02.12.2002, 20:05	ТК «Индевор»	Расстыковка от ГА РМА-2
07.12.2002, 19:37:12	ТК «Индевор»	Посадка в КСЦ (США), полоса 33
01.02.2003, 16:00:54	ТКГ 11Ф615А55 №258 «Прогресс М1-9»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
01.02.2003, 19:10:00	ТКГ «Прогресс М1-9»	Сведение с орбиты
02.02.2003, 12:59:39.949	ТКГ 11Ф615А55 №247 «Прогресс М-47»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
04.02.2003, 14:49:04	ТКГ «Прогресс М-47»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» в автоматическом режиме
26.04.2003, 03:53:52.087	ТК 11Ф732 №212 «Союз ТМА-2»	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
28.04.2003, 05:56:20	ТК «Союз ТМА-2»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в автоматическом режиме
03.05.2003, 22:43:00	ТК 11Ф732 №211 «Союз ТМА-1»	Расстыковка от СУ СО1 «Пирс»
04.05.2003, 02:04:25	ТК «Союз ТМА-1»	Посадка в 405 км западнее города Аркалык (Казахстан): 49°37'47"с.ш., 61°20'36"в.д.

Итоги подвел А.Красильников

Маневр уклонения (от итальянского маневр космического аппарата Megsat 0, запущенного в апреле 1999 г. на российской РН «Космос-3М») был выполнен с использованием четырех двигателей ДПО корабля «Прогресс М-47» на 2-м коллекторе. Для этого в 14:10 управление было передано от американского сегмента российскому, в 14:35 завершился разворот в орбитальную ориентацию, пока

еще с точностью до осей минимального момента инерции. В 15:30 ось Х встала точно по направлению полета.

Планируемая величина импульса была 1.22 м/с. Начало его выдачи совпало с планируемым – 16:50. Фактическая величина импульса составила 0.98 м/с. Маневр уклонения использовал почти все топливо из баков дозаправки «Прогресса», за исключением расчетных остатков.

В 17:00 начался разворот в инерциальную ориентацию, в 17:30 управление ориентацией вернулось на АС.

31 мая. 36-е сутки. Субботний день – отдых и уборка станции. У Юрия – private психологические переговоры с врачом экипажа. Для предстоящих визуальных наблюдений Юрий подготовил аппаратуру «Рубинар», которая имеет два оптических канала (5X и 40X) и цифровую видеокамеру для регистрации.

Геомагнитная буря, возникшая из-за огромных коронарных выбросов и грандиозных вспышек на Солнце, – самая сильная с октября 2002 г. – привела к появлению очень красивых полярных сияний в южном полушарии. Экипаж получил список объектов, намеченных для наблюдения в течение ближайших 3 суток в области Австралии.

Комиссия по посадке «Союза ТМА-1» завершила работу

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»
Фото РКК «Энергия»

26 мая 2003 г. в РКК «Энергия» состоялась пресс-конференция по итогам Технической комиссии, которая проводила расследование причин баллистического спуска спускаемого аппарата корабля «Союз ТМА-1» 4 мая. Во встрече с представителями российских и зарубежных СМИ участвовали председатель Технической комиссии Н.И.Зеленщиков (первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия»), три заместителя председателя комиссии – заместители генерального конструктора РКК «Энергия» Ю.И.Григорьев (директор программы пилотируемых полетов), Н.А.Брюханов (по проектным вопросам), В.Н.Бранец (по системам управления), а также члены комиссии – представители Росавиакосмоса, РКК «Энергия», ЗЭМ, ЦНИИмаш, РГНИИ ЦПК и Федерального управления авиационно-космического поиска и спасания при МО РФ (ФПСУ). Присутствовали также представители NASA и ЕКА. Пресс-конференцию вел Н.И.Зеленщиков, который сообщил следующее.



Н.И.Зеленщиков рассказывает о результатах работы комиссии

О летно-конструкторских испытаниях корабля «Союз ТМА-1»

Новый модифицированный корабль «Союз ТМА-1» справился со всеми возложенными на него задачами. В полете были проверены все новые системы и элементы конструкции корабля. В частности, прошли испытания нового пульта управления «Нептун», холодильно-сушильных агрегатов системы терморегулирования, блока измерения линейных ускорений, системы записи и запоминания телеметрической и голосовой информации, а также успешно были испытаны все новые элементы комплекса средств посадки: бароблок, автоматика, модернизированный гамма-лучевой высотомер, двигатели мягкой посадки и кресла. Все эти устройства и агрегаты прошли испытания без замечаний.

Не удалось только провести в полном объеме испытания нового спецвычислителя КСО20-М (командный блок контура управляемого спуска) вследствие перехода СА из режима автоматического управляемого спуска в баллистический спуск (БС). Однако телеметрическая информация показала, что этот вычислитель, переведенный при переходе в БС из командного ре-

жима в индикаторный, формировал необходимые команды в соответствии с заложенной логикой, и поэтому к его работе замечаний тоже нет. Таким образом, первый испытательный полет «Союза ТМА-1» выполнен с положительными результатами.

О посадке «Союза ТМА-1»

Всего предусмотрено четыре режима спуска: автоматический управляемый спуск, ручной управляемый спуск, баллистический спуск и резервный баллистический спуск. «Союз ТМА-1» совершил посадку, используя аттестованный и предусмотренный документацией режим спуска, в данном случае – БС.

Анализ телеметрических данных показал, что построение орбитальной ориентации корабля, включение двигательной установки, формирование тормозного импульса и процесс разделения отсеков были выполнены в соответствии с программой и без замечаний. В течение 183 секунд после разделения отсеков корабля движение СА прошло по траектории управляемого спуска. Переход в режим БС был выполнен автоматически (до входа в атмосферу) после формирования в системе управления движением (СУД) команды по признаку достижения спускаемым аппаратом максимальной допустимого угла отклонения по рысканью (-54°). При этом функционирование СУД по каналам крена и тангажа было расчетным.

При выполнении спуска экипаж корабля производил необходимые действия по контролю и управлению в соответствии с бортовыми инструкциями, показав при этом слаженность в работе и хорошее взаимопонимание. Экипаж проявил высокую психологическую устойчивость, выдержку и спокойствие. Н.Бударин как командир корабля показал высокий профессионализм.

Баллистический спуск проходил штатно, в соответствии с заложенной логикой управления. Максимальная перегрузка при спуске не превысила 8.1 g. Комплекс средств приземления СА выполнил свою задачу штатно, ударная перегрузка находилась в расчетных пределах и оказалась примерно в два раза меньше, чем обычно бывало на «Союзах ТМ». К парашютной системе никаких замечаний нет, ни одна стропа не оборвалась (утверждения об этом, прошедшие в СМИ, не соответствуют действительности).

СА осуществил посадку в районе расчетной точки баллистического спуска. В работе систем связи и пеленга на этапе спуска и посадки технических замечаний выявлено не было. Поискно-спасательная служба обеспечила поиск СА и экипажа в установленное время (по инструкции – в течение 3 часов).

О причине перехода в режим БС

Проведя расследование и анализ данных, комиссия пришла к выводу, что причиной перехода в режим БС явилась неадекватная реакция блока управления спуском (БУСП-М), входящего в состав системы управления спуском, на сигналы с гироскопа КИ00-18 и измерителя угловых скоростей. В результате СА отклонился по углу рысканья на предельную величину, что повлекло за собой выдачу концевым выключателем гироскопа команды на переход в режим БС.

Прибор БУСП-М был разработан в 1976 г., первый раз прошел испытания в 1979 г. на беспилотном корабле «Союз Т» (7К-СТ №5; «Космос-1074»). С этого момента он не дорабатывался и без замечаний отработал в 48 предыдущих успешно проведенных управляемых спусках кораблей «Союз». Данный конкретный прибор БУСП-М в 1999 г. уже был использован на корабле «Союз ТМ-29», и замечаний к его работе тогда не было. (В последние годы с целью экономии средств на строительство кораблей примерно 20–25 бортовых приборов с уже отлетавших кораблей снимаются и, после соответствующей проверки, используются вторично. – *Ред.*)

Проверки БУСП-М, снятого с СА после доставки его 6 мая в РКК «Энергия», показали, что его электрические характеристики полностью соответствуют требованиям технической документации. Тогда были проведены исследования прибора. При электрических испытаниях БУСП-М в составе СА «Союза ТМА-1» проводились многократные попытки имитации полетной ситуации, однако воспроизвести ее так и не удалось. Только в единственном случае (из 40 попыток) при намеренном отключении одного канала прибора по рысканью был получен сбой, аналогичный тому, который был при спуске «Союза ТМА-1».

После этого был проведен углубленный анализ по БУСП-М, который выявил особенность электрической схемы прибора: при весьма редком сочетании входных сигналов по любым из трех каналов (тангаж, рысканье, крен) иногда может происходить блокирование выходного сигнала и, как следствие, прекращение выдачи команд на исполнительные органы. Явление это очень редкое и имеет вероятностный ха-



Бортинженер и командир в компании Талгата Мусабаева по дороге домой. Кеннету Бауэрсоксу пришлось ползать по казахской земле...

Фото NASA

По информации специалистов РКК «Энергия», имеется пять факторов, приводящих к баллистическому спуску.

- ❶ В случае выявления аппаратных или программных отказов на борту корабля, не позволяющих выполнить управляемый спуск, выдается команда на БС. Режим БС проводится также в случае неразделения отсеков корабля.
- ❷ Экипаж в соответствии с документацией должен выдать команду на БС в случае задержки по времени (более чем на 50 сек) со входом в атмосферу.
- ❸ В случае отказов двигателей системы исполнительных органов спуска (СИО-С) команда на БС выдается автоматически от блока автоматики (БА) данной системы. Для перехода в БС блок БА должен зафиксировать либо два отказа в каналах тангажа и рысканья, либо два отказа в канале крена.
- ❹ К переходу в режим БС приводит неразретирувание свободного гироскопа.
- ❺ В случае нарушения боковой стабилизации СА в каналах рысканья либо крена к переходу в БС приводит замыкание концевых контактов свободного гироскопа при отклонении на предельную величину: $\pm 54^\circ$ (в канале рысканья) и $\pm 173^\circ$ (в канале крена).

рактер. Таким образом, комиссия установила, что режим БС сформировался из-за некорректной работы прибора БУСП-М.

О злополучной кнопке,

которую нажал кто-то из космонавтов
В день посадки была высказана версия о том, что посадка «Союза ТМА-1» в режиме баллистического спуска произошла по вине экипажа, так как один из космонавтов ошибочно нажал какую-то кнопку. По этому поводу Н.И.Зеленщиков сказал следующее.

Экипаж действительно выдал ошибочную команду на включение первого комплекта аппаратуры «Курс» (система стыковки. – Ред.). Но этой аппаратуры на корабле уже не было, так как после стыковки «Союзов» и «Прогрессов» с МКС аппаратура «Курс» снимается и возвращается на Землю шаттлами для повторного использования (некоторые комплекты летали и по 3 раза). Хотя «Курса» и не было, но возникли опасения, как поведет себя БЦВМ «Аргон» в такой ситуации. До включения двигателя на торможение оставалось 8 минут. Был проведен быстрый анализ ситуации – и экипажу была дана команда выключить «Курс». Впоследствии путем моделирования было выяснено, что данная ошибочная команда на включение «Курса» никак не могла повлиять на дальнейший полет и спуск корабля. Таким образом, вины экипажа в том, что корабль перешел в режим БС, нет.

О работе радиосистем связи и пеленгации корабля

Никаких технических замечаний к работе радиосистем корабля нет. Однако обстоятельства сложились так, что экипаж корабля и поисково-спасательная служба имели некоторые затруднения с радиосвязью и пеленгацией. Это было вызвано следующим. Во-первых, УКВ-антенна, расположенная в верхней части СА, полностью не раскрылась из-за того, что СА лежал на боку и она уперлась в землю. Во-вторых, три донные антенны были сознательно заблокированы экипажем. Дело в том, что эти антенны автоматически рас-

крываются примерно через 12 минут после посадки СА с помощью пиропатронов. Если в это время около СА уже находится поисковая группа, то люди могут серьезно пострадать. Поэтому экипажи обычно отключают эти антенны. В-третьих, когда космонавты покинули СА, то в соответствии с инструкцией поставили выносную антенну, но бортинженер по ошибке не подключил ее. Таким образом, оказалось так, что ни одна антенна фактически не работала, хотя все они были исправны, и это осложнило работу поисково-спасательной службы.

Начальник ФПСУ генерал-майор В.А.Попов рассказал

Средства ФПСУ были полностью готовы к встрече корабля «Союз ТМА-1». В расчетном районе посадки дежурил самолет Ан-12. В 04:50 ДМВ (на участке парашютирования) экипаж самолета установил радиосвязь с космонавтами, но визуального наблюдения СА не было. Связь продолжалась в течение примерно 12 минут, а затем пропала. К сожалению, во время переговоров экипаж космического корабля не доложил о том, что СА совершил баллистический спуск. (Н.Бударин еще до входа в плазму через щелевую антенну докладывал о том, что СА идет по баллистической траектории, но ЦУП-М из-за сильных помех не расслышал его. Видимо, полагая, что на Земле уже знают о режиме БС, Н.Бударин не сообщил об этом экипажу самолета. – Ред.).

Примерно через полчаса после того, как прошло расчетное время посадки, не обнаружив СА в заданном районе, самолет Ан-12 пошел на запад по трассе спуска к району посадки в случае баллистического спуска. Когда самолет приблизился к этому району, по крайне слабому сигналу от нераскрывшейся УКВ-антенны СА был обнаружен. После этого были вызваны два вертолета Ми-8, которые и эвакуировали космонавтов.

Выводы комиссии

Техническая комиссия, завершив расследование, пришла к выводу о необходимости проведения следующих мероприятий:

- ❶ «Союз ТМА-2», работающий в настоящее время на орбите в составе МКС, допускается к дальнейшему полету по штатной программе, без каких-либо ограничений, касающихся бортовой аппаратуры корабля.
- ❷ Начиная с корабля «Союз ТМА-3» решено провести доработку БУСП-М введением в него дополнительных элементов, исключающих повторение хотя и маловероятной, но возможной ситуации, которая случилась на «Союзе ТМА-1».



Расположение антенн на спускаемом аппарате «Союза ТМА-1»

❸ Доработать программное обеспечение для пульта управления «Нептун» с целью исключения возможности выдачи экипажем ошибочных команд.

❹ Ввести в состав СА аппаратуру мобильной спутниковой связи (предполагается, что она будет доставлена на борт МКС уже экипажу МКС-7).

❺ Доработать систему «Рассвет», установив новые антенны и введя аппаратуру спутниковой связи и навигации, что позволит определять координаты СА после его посадки в любой точке земного шара.

❻ Внести корректировки в бортовую документацию по работе с пультом «Нептун», а также ввести четкий регламент радиодиагностики между экипажем космического корабля и командами поисково-спасательной службы.



Не полностью раскрывшаяся УКВ-антенна АБМ-279

Пресс-конференция экипажа МКС-6

А.Красильников. «Новости космонавтики»
 Фото И.Маринина

6 мая в Белом зале Штаба РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина состоялась послеполетная пресс-конференция экипажа 6-й основной экспедиции: К.Бауэрсокса, Н.Бударина и Д.Петтита. На встречу космонавты явились в сопровождении врачей, так как возвратились на Землю всего лишь два дня назад по-



сле 161-дневного тяжелейшего в психологическом плане космического марафона и сейчас проходят послеполетный курс реабилитации.

Пресс-конференцию вел заместитель начальника ЦПК А.Майборода. В первую очередь журналистов, которые после гибели «Колумбии» прониклись внезапной любовью к экипажу, волновали вопросы о причинах перехода СА в режим баллистического спуска и потери связи, «жесткой» посадке и поиске космонавтов.

Вот что рассказал по этому поводу Николай Бударин: «У нас был выбран автоматический режим, и шли мы на управляемый спуск. Буквально за минуту до входа в атмосферу автоматический режим перебил баллистическим спуском. В чем причина? Сейчас привезут аппарат, будут работать специалисты и выяснят причину, а созданная комиссия сделает соответствующие выводы. Пока трудно говорить об этом, да и несвоевременно. То, что экипаж не выдавал никаких команд, которые могли бы привести к срыву в баллистический спуск, – это совершенно точно! И то, что было выбрано несанкционированное включение аппаратуры «Курс», – тоже не говорит о том, что это выдал экипаж. Пока до конца еще не ясно, почему она была включена.

Уже спускаясь под парашютом, мы наладили связь с поисковым самолетом, но после перецепки она пропала. Как потом выяснилось, во время перецепки был обрыв нескольких строп и в одной из них у нас находилась УКВ-шная антенна. Она просто была оборвана. (Эту информацию позже опроверг зам. генерального конструктора Н.И.Зеленщиков. – *Ред.*) После приземления одна из антенн раскрылась в сторону земли, три остальных, донных, не раскрылись. Мы все время пытались связаться. Достали НАЗ'овскую радиостанцию,

развернули ее, но антенны было недостаточно. Радиостанция слабая и не слишком мощная. Потом мы достали уже выносную антенну, установили ее на СА и с ее помощью связались. Почему два часа не могли связаться? Потому что состояние тяжелое, нужно было прийти в себя, немножко адаптироваться на земле. Потом обратно забраться в аппарат, все это развернуть.

Жесткая посадка? Это же капсула и парашют! Любой человек, который прыгал с парашютом, как бы он мягко ни приземлялся – все равно это ощущение удара. Если будут крылья, планер, тогда будет мягкая посадка. В принципе, если хорошо разместить и соблюдать все правила, которые рекомендуют специалисты, то и нашу посадку можно считать мягкой».

Американских астронавтов пресса попросила поделиться ощущениями во время спуска и в первые часы после посадки. Кен Бауэрсокс отметил: «Даже при

перегрузке в одно g уже испытывается давление на грудь, язык как бы заваливается назад и трудно дышать. В общем, те самые ощущения, о которых нам говорили до посадки. Мы были к этому готовы, поэтому никакого сюрприза в этом плане для нас не было. На меня произвели огромное впечатление действия Николая, который знал, что нас ожидает. Когда мы вылезли из СА, у нас была хорошая возможность насладиться пейзажем и как бы впитать в себя окружающую среду. После возвращения на Землю человек испытывает новые ощущения, по-новому воспринимает дождливый день, голубое небо и чирканье птиц, т.е. то, на чем раньше не акцентировал внимание».

Очень удачной была реплика Дона Петтита: «Во время перегрузок я испытывал себя мифическим героем Атласом, на плечах которого сидит весь мир». Он также поведал: «Возвращение к нормальному состоянию после посадки зависит от индивидуальных черт организма и прежде всего от его физических параметров. Во-первых, высокие и худые люди испытывают большие трудности по сравнению с людьми малого роста и крепкого телосложения. Во-вторых, у людей, которые раньше участвовали в космическом полете, по возвращении организм быстрее адаптируется к земному притяжению. Я попал в эти две категории в неудачном сочетании, поэтому испытывал большие трудности по сравнению с моими коллегами. Мое самое яркое впечатление – это возвращение на матушку-землю.



Наконец-то можно полежать на чем-то твердо ощутимом!»

Участники встречи поинтересовались: когда космонавтов обнаружил поисковый вертолет, собирали ли они тюльпаны? Николай ответил так: «К сожалению, ни одного тюльпана вокруг не было. Только трава, сухая земля и ветер. Аппарат довольно удобно упал в том плане, что мы смогли самостоятельно выбраться. Он был наклонен люком в сторону земли, поэтому мы ложились на крышку люка и выползли наружу. Сначала мы с Кеном просто лежали на спине, наслаждались, дышали свежим степным воздухом, по которому очень соскучились. Передвигались мы ползком. Ходить мы начали где-то часа через полтора, когда поняли, что нас могут долго искать и надо принимать меры. Кен – молодец, попытался забраться в СА, но из-за мешавшего клапана на скафандре это сделать не удалось. Мы сняли с него наполовину скафандр, и он достал из аппарата НАЗ. Я его начал разворачивать, работать сигнальными средствами. Кен потом полностью снял скафандр, перебрался в аппарат и пытался связаться оттуда. Вот так мы вместе и работали».

Кен честно признался, что трудностей на станции было мало. Экипаж знал, что на Земле было гораздо труднее. «На борту было приятно, и дополнительные два месяца – это было прекрасно!» – с улыбкой сказал он, вызвав бурные аплодисменты в зале. Касаясь гибели «Колумбии», он отметил: «Когда пришло понимание того, что экипаж погиб, чувство потери было очень сильным, так как в космосе человек испытывает более мощные по сравнению с земными ощущения. У нас была довольно интенсивная работа, которая отвлекала нас от этих событий и помогла пережить утрату. Сейчас же, когда мы возвратились на Землю, нам снова придется пережить и переосмыслить эти события, потому что мы будем встречаться с нашими друзьями и коллегами и эта тема, естественно, будет всплывать в наших разговорах».

По поводу того, как проходит послеполетное восстановление у космонавтов, Николай сказал: «С каждым днем все лучше и лучше. Медицинские эксперименты, которые мы проводим, помогают нам быстрее набрать форму. Например, в одном из них, американском, приходится ходить, как в слаломе, между столбиками. Это довольно хорошо мобилизует организм, потому что, когда просто ходишь по прямой, тебя шатает». Дон же произнес на русском языке, единственный раз за всю пресс-конференцию, такое предложение: «Я очень люблю творог в космосе и сейчас на Земле!»

В конце встречи А.Майборода вручил Николаю кипу телеграмм в его адрес от политического руководства и близких людей по случаю 50-летнего юбилея.

Уроки «Колумбии»: надо менять систему?

И. Лисов. «Новости космонавтики»

Расследование катастрофы «Колумбии» 1 февраля 2003 г. (НК №3–5, 2003) в апреле и мае было продолжено. В конце мая наконец начатое тестирование теплозащиты крыльев орбитальной ступени на стойкость к удару подтвердило, что повреждение левого крыла было возможным. По мере изучения обстоятельств катастрофы и знакомства с внутренними правилами и обычаями NASA заявления представителей комиссии по расследованию катастрофы стали все более критическими, а в Конгрессе и в инженерном сообществе уже раздаются голоса в пользу прекращения эксплуатации системы Space Shuttle. Но обо всем по порядку.

6 мая комиссия по расследованию катастрофы Харолда Гемана опубликовала официальный «сценарий» развития аварии. В основных своих положениях он повторил уже известную информацию и сводится к следующему. На 81-й секунде полета из области левой стойки крепления корабля к внешнему баку сорвалось три куска теплоизолирующего покрытия, и секунду спустя самый крупный из них ударил «Колумбию» в нижнюю часть передней кромки левого крыла в пределах между 5-й и 9-й секциями из углерод-углеродного материала RCC. (Удар этот, кстати, зарегистрировали акселерометр и термодатчик на борту шаттла.) Во время торможения «Колумбии» в верхних слоях атмосферы 1 февраля во внутренний объем левого крыла проникла плазма, воз-

действие которой в итоге привело к разрушению крыла. Максимальные повреждения найденных элементов конструкции – вблизи 8-й и 9-й панели RCC. В ходе полета вблизи корабля находился обломок, который по своим радиолокационным свойствам может соответствовать части панели RCC с ребром жесткости или части T-образного уплотнения, установленного между панелями.

Тем не менее в своем сообщении из 6 мая комиссия во главе с Геманом сочла необходимым подчеркнуть, что еще «не пришла ни к каким окончательным выводам».

Завершение поисковых работ

Массовый поиск обломков «Колумбии» на востоке Техаса был закончен к 5 мая, когда был закрыт полевой центр NASA в г.Лафкин. Стоимость поисковых работ составила приблизительно 300 млн \$ и была покрыта из Национального фонда борьбы со стихийными бедствиями.

К 15 апреля было найдено и привезено в Центр Кеннеди более 70000 фрагментов общей массой 35800 кг – около 40% массы «Колумбии». В начале поиска считалось, что вряд ли удастся найти больше 15.

После 5 мая поиски были продолжены в некоторых районах, где можно ожидать обнаружения важных для расследования частей, – например, вблизи г.Корсикана, южнее Далласа, где были найдены плитки с левого крыла и компоненты передней кромки.

Так и не была найдена камера, с которой велась съемка внешнего бака во время его отделения. Это лишает расследователей точной информации об окончательном состоянии теплоизоляции бака. Место ее падения предсказано на основе компьютерного моделирования, и поиск планируется продолжить. Ведь регистратор ОЕХ был найден 19 марта также по прогнозу, хотя и со второй попытки.

Независимые эксперты выражают большую озабоченность организацией поиска большого фрагмента «Колумбии», который на основании радиолокационных



Харолд Геман у макета левого крыла «Колумбии»

Вещественные доказательства

Доказано и не подлежит сомнению, что разрушение левого крыла «Колумбии» произошло раньше, чем остальной части корабля. Обломки с одних и тех же мест левого и правого крыла находили с разницей примерно в 100 км вдоль трассы – причем «левые» лежали раньше «правых». Самым первым фрагментом «Колумбии», найденным на трассе полета, оказалась плитка с верхней части крыла за секцией 9. Из самих секций передней кромки западнее всего упали обломки секции 9, затем 8, 7 и 6.

В марте–мае было несколько пресс-конференций, на которых назывались новые, «более точно установленные» места удара по левому крылу при запуске. Этот удар на скорости около 235 м/с создал на площади примерно 15х30 см усилие порядка 900 кгс и, по всей видимости, сыграл роль спускового крючка разрушения всего крыла.

Все называвшиеся места находились в узкой области от 6-й и до 9-й секции передней кромки. Последняя по времени версия была озвучена 20 мая: судя по химическому анализу отложений на внутренней поверхности найденных фрагментов RCC, удар пришелся в нижний внутренний угол секции №8 вблизи T-образного уплотнения между секциями №7 и №8. (T-образным оно называется по форме профиля; изогну-

та же эта деталь в форме буквы U, как и сами секции из углерод-углеродного материала RCC.)

От секции №8 удалось найти три фрагмента верхней половины. Количество брызг расплавленного металла на них было больше, чем где бы то ни было еще, и только там нашлись застывшие шарики из тугоплавкого инконеля. Внутренние ребра полудюймовой толщины, с помощью которых секция крепилась к переднему лонжерону, – ребра, также выполненные из чрезвычайно термостойкого углерод-углеродного материала – истончились до пары миллиметров. Это могло произойти только в результате длительного и очень сильного нагрева. Несущие панели позади секций №8 и №9 и плитки на нижней поверхности крыла также имели следы сильнейшего нагрева.

T-образное уплотнение крепилось к лонжерону двумя болтами и в принципе могло бы отделиться без повреждения соседних секций RCC целиком или по частям, если предположить, что оно разломилось посередине. При этом появилась бы вертикальная щель шириной более дюйма (25 мм) и длиной как минимум в 8 дюймов (20 см), а возможно и до 20–30 дюймов (50–75 см), – очевидно, более чем достаточная для проникновения плазмы и прожога переднего лонжерона крыла. Однако рентгеновский анализ отложений свидетельствовал против прорыва плазмы через T-образное уплотнение:

в этом случае распределение и характеристики отложений на 8-й секции были бы иными. Да и не долетела бы «Колумбия» до Далласа, имея в передней кромке крыла такую длинную щель.

Натурные испытания теплозащиты шаттла в Юго-Западном исследовательском институте (Сан-Антонио, Техас) начались 1 мая с «выстрелов» из 9-метровой азотной «пушки» кусками пеноизоляции внешнего бака по створке стойки шасси от корабля «Энтерпрайз». Как и ожидалось, плиточная теплозащита выдержала «обстрел» с расстояния 1.8–2.7 м «снарядами» массой 0.54–1.13 кг под углом 5–13° к поверхности с незначительными повреждениями.

19 мая в Сан-Антонио привезли имитатор части левого крыла с реальными и макетными секциями RCC от 6-й до 10-й, оснащенный более чем 100 датчиками ударных нагрузок и механических напряжений. А 28 мая был выполнен «выстрел» по нижней части секции №6, но не настоящей, а сделанной из фибerglassа, который в 2.5 раза жестче материала RCC. Кусок пеноизоляции объемом 19700 см³ и массой 0.76 кг ударил ее со скоростью 237 м/с, и последствия оказались неожиданно серьезными: T-образное уплотнение между 6-й и 7-й панелями было выбито из зазора и отогнулось вбок, в сторону 7-й секции, оставив щель длиной 56 см. Эксперименты с настоящими панелями будут выполнены в начале июня.

14 апреля агентство AP сообщило со ссылкой на внутренние документы NASA, что серьезное повреждение передней кромки левого крыла имело место в полете «Дискавери» в марте 2001 г. (т.е. STS-102). Длина трещины составила 5 см, и вызвана она была коррозией покрытия передней кромки (карбид кремния) под действием кислорода. Секция была отремонтирована наложением «заплатки», но не заменена, так как запасной просто не было. После этого якобы был проведен поиск подобных повреждений на всех орбитальных ступенях, и такая операция введена перед каждым запуском, но ничего обнаружено не было.

Никаких следов этого ЧП найти, однако, не удалось. Среди замечаний, зафиксированных в полете STS-102, – а списки таких замечаний опубликованы для всех полетов после «Челленджера» – его не было. Какие-либо инспекции и исследования передних кромок кораблей, готовившихся в то время к полету, в сообщениях Центра Кеннеди не зафиксированы. Так что же это – ошибка AP или тщательно скрытый инцидент? Скорее первое.

данных ищут в районе к северу от Кальенте в штате Невада. Это т.н. фрагмент №6, отделение которого за несколько минут до разращения всего корабля зафиксировали несколько наблюдателей (НК №5, 2003).

Роб Мэтсон, один из лучших экспертов в области прогноза орбит ИСЗ, убежден, что на основе одних лишь радиолокационных наблюдений район поиска был выбран ошибочно. При любых разумных предположениях о скорости отделения и аэродинамических характеристиках обломка он не мог уйти так далеко на север с трассы полета «Колумбии».

Захоронение обломков «Колумбии» (как это было сделано в 1986 г. с собранными частями «Челленджера») не планируется. Более того, NASA намерено предоставлять их исследователям для изучения и отработки новых технологий.

17 апреля комиссия Гемана опубликовала две первые предварительные рекомендации для NASA. Во-первых, NASA должно разработать план всестороннего исследования секций передней кромки крыла шаттлов для проверки ее состояния современными методами неразрушающего контроля. (На «Колумбии» все секции, кроме трех, не заменялись с самого первого полета 1981 г., и почти каждая из них ремонтировалась.) Методика обследования, использовавшаяся до настоящего времени и сводившаяся по существу к внешнему осмотру, не позволяла определить состояние конструкции RCC и элементов конструкции, на которые они опираются. То, что «в настоящее время технологии эффективного неразрушающего контроля (передней кромки) не существует», признал AP Шон О'Киф двумя днями раньше.

Во-вторых, должно быть пересмотрено соглашение между NASA и NIMA (Национальное управление съемки и картографии), и съемка каждого шаттла на орбите должна стать стандартным требованием. Технические средства для этого у правительства США имеются. (Эта рекомендация, как мы уже знаем, была выполнена еще в конце марта, но обязательства NIMA не были указаны столь строго.) Не исключено, что это требование повлечет дополнительные ограничения на даты и времена запусков шаттлов.

Стоит заметить, что в случае «Колумбии» съемка могла и не выявить предполагаемое повреждение передней кромки – темную трещину или щель на темном фоне.

Так можно ли было спасти экипаж «Колумбии»?

Этот вопрос «висит» над расследованием буквально с первого дня. Первоначальная позиция руководителей полета состояла в том, что никакой реальной возможности спасти корабль или его экипаж после повреждения крыла не было. А раз так, не было большого смысла прилагать усилия, чтобы определить реальную степень этого повреждения. Но вопрос можно поставить и иначе: если бы имелись неоспоримые доказательства смертельного повреждения «Колумбии» (а их необходимо было получить!) – можно ли было успеть что-либо сделать, пусть даже с небольшими шансами на успех?

Еще в марте, приняв невозможность помощи со стороны и ремонта крыла за установленный факт, специалисты Центра Джонсона во главе с Лероем Кейном начали прикидывать, какие действия можно было бы предпринять по снижению тепловых нагрузок на левое крыло «Колумбии»; 22 апреля они представили свой отчет. Чтобы уменьшить рассеиваемую в атмосфере энергию корабля, нужно было бы предварительно снизить орбиту и максимально его облегчить (расчетная посадочная масса «Колумбии» составляла 106103 кг и была одной из самых больших за всю историю программы).

Расчеты показали, что массу «Колумбии» можно было бы уменьшить примерно на 14200 кг, если: отстрелить лабораторию Spacelab и другую аппаратуру в грузовом отсеке, а также створки радиаторов; в двух выходах в открытый космос выбросить за борт все лишнее из кабины, включая часть электронных блоков; слить топливо бортовой ДУ и вспомогательных силовых установок, а также компоненты системы электропитания, воду и аммиак системы терморегулирования до абсолютного минимума – обеспечивающего приземление «на честном слове и на одном крыле» с одной-единственной попытки и без какого-либо резервирования.

При этих допущениях суммарные тепловые нагрузки для области возле створок основных стоек шасси можно было бы снизить на 29%, а пиковые – на 56%. Однако максимальная температура на передней кромке, которая воздействовала на конструкцию в первую очередь, снизилась бы всего на 7%.

Захлаживание нижней стороны корабля в течение двух суток и более уменьшило бы температуру на 36°C и отсрочило бы пик нагрузки примерно на 37 секунд; такая задержка «Колумбию» спасти не могла. От момента потери связи и до значительного снижения тепловых нагрузок в зоне передней кромки оставалось не менее 2 минут.

А если не отвергать «с порога» возможность помощи извне? Независимые эксперты указывали, что если бы в первые дни полета была поставлена задача придумать что угодно, лишь бы спасти экипаж, то какие-то

небольшие шансы на это были. Главный вопрос был в том, каков резерв времени – до какого момента хватит ресурсов жизнеобеспечения на борту*.

На момент схода с орбиты «Колумбия» имела запасов на несколько дней полета – но это после полного выполнения штатной программы. Если бы через три-четыре дня после старта на борту был введен «режим выживания» с уменьшенным потреблением воды и повышенным порогом по CO₂, запасы можно было бы растянуть приблизительно до 14–15 февраля.

23 мая адмирал Геман сообщил результаты дополнительных исследований, заказанных его комиссией. «Атлантис» по графику должен был стартовать к МКС 1 марта. Максимально ускорив предстартовую подготовку и отказавшись от части испытаний, его можно было бы запустить 10–11 февраля – но это при условии, что не будет технических неполадок и не подведет погода. Через сутки после старта «Атлантис» с экипажем из четырех спасателей мог бы сблизиться с «Колумбией» до расстояния 15–20 м, после чего без стыковки – через открытый космос с использованием страховочных фалов – члены экипажа «Колумбии» были бы последовательно переправлены на «Атлантис». Затем «Колумбия» по команде из ЦУП-Х сводилась бы с орбиты. В теории это все возможно, хотя по многим разным причинам такая операция могла сорваться; в худшем же варианте, который при принятии решения нельзя было не учитывать, могли погибнуть оба корабля.

Второй вариант, с еще большим риском и неясными шансами на успех, предполагал попытку ремонта крыла подручными средствами. Теперь инженеры NASA все-таки нашли способ добраться до места повреждения без использования манипулятора (которого на «Колумбии» не было) и предложили вариант затыкания дыры подручными средствами. Далее на поврежденное место накладывался пакет с водой, закреплялся тефлоновой пленкой и замораживался разворотом в тень. Какое время продержалась бы эта заплатка при входе в атмосферу, оценить не удалось.

Будучи, видимо, ознакомлен с этими исследованиями, администратор NASA Шон О'Киф заявил 21 мая, что дал бы разрешение на экстренный запуск «Атлантиса» со спасателями, если бы знал, что экипаж «Колумбии» обречен.

«Челленджер» повторился?

Члены комиссии откровенно недоумевают, почему повторяющиеся инциденты с отрывом покрытия бака не вызвали должной реакции в NASA. С 1983 г. это случилось по меньшей мере 5 раз, включая «Колумбию», а возможно, и больше. (Сколько именно – узнать невозможно, так как фотографические и видеосъемки области крепления носовой части корабля к баку имеются лишь для 53 запусков из 113. Некоторые запуски происходили ночью, в других астронавты не успели снять внешний бак после его отделения.)

* Были предложены даже экзотические схемы заброса кислорода, воды, пищи, поглотителей углекислоты и других расходимых припасов автоматическим аппаратом с одного из приэкваториальных космодромов (или даже «Протоном» с Байконура). Увы, такое удается лишь в голливудских фильмах.

Диттмор уходит

23 апреля в Вашингтоне объявил о своей отставке менеджер программы Space Shuttle в Космическом центре имени Джонсона Роналд Диттмор (Ronald D. Dittemore). Он занимал эту должность в течение последних 4 лет и будет продолжать исполнять свои обязанности до завершения расследования и составления плана работ, ведущих к возобновлению полетов шаттлов. Диттмор заявил, что намеревался уйти из программы еще до катастрофы, осенью 2002 г., а теперь лишь выбрал такое время отставки, которое бы в минимальной степени нарушило управление и дало возможность его преемнику войти в курс дела. Его дальнейшие планы связаны с работой в частном секторе.

Диттмор пришел в NASA в 1977 г. как инженер-двигателест, специализирующийся по системам орбитального маневрирования и реактивного управления шаттла. С 1985 г. он работал сменным и ведущим руководителем полета шаттла, в 1992 г. был назначен заместителем помощника директора программы Space Station, а в 1993 г. перешел в Управление программы Space Shuttle заместителем менеджера отдела интеграции и эксплуатации. Он также был менеджером отдела интеграции и председателем группы управления. В 1996 г. Диттмор был назначен менеджером технического отдела по орбитальному кораблю, а в 1999 г. – менеджером программы Space Shuttle в целом, сменив в этой должности Томми Холлоуэя.

9 мая было объявлено, что новым менеджером программы Space Shuttle станет Уильям Парсонс (William W. Parsons), директор Космического центра имени Веттенна (с августа 2002 г.), который до этого работал первым заместителем директора Центра Джонсона.

падение посторонних предметов на корабль рассматривалось только в очень узком аспекте. Да, возможно повреждение теплозащиты, которое повлечет за собой локальный нагрев при торможении в атмосфере и необходимость замены части плиток. Если эта замена не повлечет срыва графика подготовки к следующему запуску, то – почему то – «угрозы безопасности полета нет».

Постепенно, сказала на пресс-конференции 8 апреля член комиссии Салли Райд, первая женщина-астронавт NASA еще из «дочелленджерской» эпохи, люди привыкли к тому, что в первых полетах считалось очень опасным: «Привыкли к повреждениям плиток обломками от внешнего бака, привыкли ремонтировать теплозащиту между полетами, привыкли думать об этом [исключительно] как о проблеме межполетного обслуживания». Это, безусловно, было не единственное отступление от документации, с которым разрешили запустить корабль, – но, возможно, самое опасное.

История с отлетающими от бака частицами до боли напоминает историю с кольцевыми уплотнениями в ускорителях, прогар которых погубил «Челленджер». По проекту, по документации, пламя, бушующее внутри ускорителя, не должно было достигать резиновых уплотнений. Фактически – достигало не раз и не два. И тем не менее замечания признавались не представляющими опасности и полеты продолжались. В обоих случаях можно констатировать отсутствие должной реакции на явно неправиль-

ности исполнения? Для того, чтобы ответить на эти вопросы, комиссия обследовала баки, уже изготовленные к 1 февраля для очередных полетов, и заслушала в открытом заседании 7 апреля Ли Фостера и Скотта Спаркса, ведущих специалистов по теплоизоляции и аэродинамике бака в Центре Маршалла. Выяснилось, что «работают» оба фактора – и проект, и исполнение.

Большая часть обломков исходит с межбаковой секции, которая разделяет нижний бак жидкого водорода и верхний бак жидкого кислорода. Ее конструкция явно не была оптимизирована для снижения риска отрыва покрытия: она включает сложные узлы крепления ускорителей и орбитальной ступени, болты в зоне стыка нижнего бака с межбаковой секцией и другие детали, которые приходится покрывать теплоизолирующим покрытием вручную. В пене покрытия при этом могут оставаться воздушные «карманы», в которых после заправки может превратиться в жидкость содержащийся в воздухе азот. Во время выведения он вновь испаряется и как бы «взрывает изнутри» покрытие. Такой механизм был выведен для объяснения инцидента в полете STS-112, причиной которого было признано единичное нарушение технологии нанесения покрытия.

Исследование внешнего бака ET-120, который должен был использоваться в одном из полетов летом 2003 г., выявило многочисленные «карманы» в местах прилегания пены покрытия к конструкции бака под двуголой



Теплозащитное покрытие нижней стороны левого крыла

Все, что осталось от иллюминатора №3

По сей день в силе проектные требования на систему Space Shuttle с категорическим запретом на отделение от ее элементов обломков, опасных для теплозащиты шаттла – одной из трех недублированных систем, отказ которой приводит к гибели корабля и экипажа. И секции RCC, и T-образные уплотнения боятся любого удара. Плитки держат удар лучше, но ненамного. Следы мелких ударов, случившихся на этапе выведения – не при посадке! – регистрировались почти в каждом полете, а шаттлы тем не менее продолжали летать. В полете STS-112 в октябре 2002 г. кусок теплоизоляции внешнего бака отвалился и ударил по одному из твердотопливных ускорителей. И что? И ничего. Два следующих старта состоялись по графику до принятия необходимых мер и даже до выработки рекомендаций. Второй из них оказался роковым. В руководстве программы произошла какая-то странная подмена понятий, когда

новую работу техники, угрожающую работе систем максимальной степени критичности. Интересен и важен комментарий, который сделал в интервью New York Times Лоренс Маллой – человек, которого объявили ответственным за решение запустить «Челленджер» 28 января 1986 г. (НК №3, 1996) и который считает, что его сделали козлом отпущения: «Если... причиной катастрофы «Колумбии» является согласие с тем, что мусор с бака падает при старте, и ударяет по орбитальной ступени, и повреждает плитки теплозащиты, – если это окажется причиной катастрофы, то уроки «Челленджера» забыты. Если, конечно, они вообще были выучены». Но почему вообще внешний бак шаттла был источником обломков, осколков, мусора – называйте, как хотите, который сыпался сверху на орбитальную ступень? Следствие ли это проектных ошибок или небреж-

STS-114: Экипаж тот же

25 апреля администратор NASA Шон О'Киф формально объявил состав первого экипажа шаттла, который будет запущен после окончания расследования и необходимых доработок. Сюрпризов не было: в него вошли те же астронавты, которые и должны были стартовать 1 марта 2003 г. в полет STS-114. Командиром осталась полковник ВВС США Айлин Коллинз, пилотом – подполковник ВВС Джеймс Келли, специалистами полета – д-р Стивен Робинсон от NASA и Соити Ногутти от NASA (от России – С.Крикалев и С.Волков. – *Ред.*). Вероятно, сказал О'Киф, задачей полета будет доставка грузов и смена экипажа МКС. Однако назвать тех, кто полетит на станцию и кто вернется с нее, пока невозможно – сроки первого запуска после катастрофы не определены. Выступая 17 апреля в Национальном клубе печати, О'Киф осторожно предположил, что полеты могут быть возобновлены еще до конца 2003 г.

**Мемориал «Колумбии»
на Арлингтонском кладбище**

16 апреля Президент Буш подписал закон P.L. 108-11, один из разделов которого разрешает министру Армии с согласия NASA возвести на Арлингтонском национальном кладбище монумент экипажу «Колумбии». Он будет сооружен вблизи другого скорбного памятника – монумента экипажу «Челленджера».

Закон, авторами которого были сенатор Тед Стивенс и конгрессмен Билл Янг, разрешает израсходовать на строительство монумента 500 тыс \$. NASA предоставлено право в течение 5 лет принимать подарки и денежные пожертвования, которые бы возместили расходы на строительство памятника, а также соорудить другие памятники или мемориалы из частных пожертвований.

«Действия президента и Конгресса с целью почтить память экипажа шаттла «Колумбия» приняты с глубокой благодарностью всей семьей NASA и всей страной, – заявил администратор NASA Шон О'Киф. – Национальный мемориал в столице страны будет напоминать о том, что означает экипаж «Колумбии» – смелость, честь и стремление к знанию. Верю, что он вдохновит будущих исследователей и сохранит дух исследований в Америке».

На Арлингтонском кладбище похоронены трое из семи членов экипажа «Колумбии»; их могилы расположены рядом и всего в нескольких шагах от мемориала и могил членов экипажа «Челленджера». 7 марта с воинскими поче-

стями были захоронены останки подполковника Майкла Андерсона, награжденного посмертно медалью «За выдающуюся военную службу» и медалью NASA «За космический полет». С командером Лорел Кларк простились 10 марта, в день ее рождения. Она была посмертно награждена медалью «За выдающуюся военную службу» и медалями NASA «За выдающиеся заслуги» и «За космический полет». 12 марта похоронили капитана Дэвида Брауна; сведения о его награждении найти не удалось.

Поминальная служба по командиру «Колумбии» полковнику Риду Хазбанду состоялась в г.Клиэр-Лейк 5 февраля. Он был похоронен в тот же день на родине, в г.Амарилло (Техас).

Прощание с пилотом Уильямом МакКулом, командером ВМС США, было устроено 1 марта в Военно-морской академии в Аннаполисе. Он был похоронен накануне в штате Вашингтон, но точное место названо не было.

Останки Калпаны Чаула вернулись в Индию, где 14 марта по законам этой страны ее кремировали. Илана Рамона похоронили на родине 11 февраля.

Именем Рика Хазбанда назван Международный аэропорт Амарилло, а именем Майкла Андерсона – автодорога №904 в его родном штате Вашингтон.

16 апреля в Хьюстоне у дома 111 на 5-й стрит были высажены деревья в память о погибших астронавтах. А в Калифорнии в августе 2004 г. будет открыта начальная школа, названная именем «Колумбии».

стойкой креплению носа орбитальной ступени – 14 с правой стороны и 18 с левой. Именно из такого места вывалился кусок теплоизоляции, ударивший «Колумбию». Однако бак ET-120 относился к серии «сверхлегких», а «Колумбия» ушла в полет с «легким» баком ET-93. Поэтому исследование было повторено на баке ET-94, полностью аналогичном использованному в запуске 16 января, и результаты оказались аналогичными.

Что дальше?

По плану комиссии адмирала Гемана предполагается провести исследование летавших секций RCC, металлургический анализ найденных объектов, аэродинамический и тепловой анализ, испытания поведения электрических цепей при мощном нагреве, продувки моделей для объяснения фактической аэродинамики «Колумбии» и т.д.

Еще в начале апреля говорилось, что в конце мая комиссия начнет составлять отчет и в июне представит его NASA. Но исследование может продлиться значительно дольше. По ходу расследования выявилась необходимость детального исследования процесса запуска, что фактически удваивает объем работ. 20 мая Геман сказал, что члены Конгресса просили его представить отчет к началу августовских каникул, и комиссия попытается успеть к этому сроку.

23 апреля адмирал Геман впервые заявил, что в ее задачи входит не только разобраться с основной и сопутствующими причинами катастрофы «Колумбии», но и с организационной культурой NASA, которая сделала возможным принятие необходимых решений. 20 мая он объявил, что в отчете комиссии будет рассмотрен целый ряд серьезных замечаний, которые способствовали гибели корабля, – все их необходимо будет учесть. Одно из таких ключевых положений Хэл Геман привел 14 мая на слушаниях в Сенате: система безо-

пасности в NASA существует лишь на бумаге. Есть должности, есть люди, хотя их и очень мало, но они фактически не имеют никакой поддержки со стороны руководства и не могут исполнять свои обязанности.

А будет ли следующий старт?

На пресс-конференции 6 мая Геман заявил о намерении комиссии дать характеристику величине риска, связанного с эксплуатацией шаттлов. «Она не равна нулю, она и близко к нему не лежала», – сказал Геман и добавил, что одна из целей комиссии – вызвать дискуссию относительно целесообразности продолжения полетов шаттлов.

14 мая в интервью Los Angeles Times свое отношение к шаттлу выразил один из его создателей, в прошлом главный конструктор корабля Mercury 81-летний Макс Фаже. Шаттлы, сказал он, слишком стары, и будет очень трудно доказать, что они находятся в хорошей форме. Поэтому следует приостановить пилотируемые полеты и разработать новую пилотируемую систему.

Сходные взгляды высказывают и влиятельные члены Конгресса. Так, на слушаниях в начале мая конгрессмен от Калифорнии республиканец Дана Рорабахер, председатель подкомитета по космосу и авиации комитета по науке, заявил, что система настолько стара, что США более не должны вкладывать деньги в ее совершенствование, а его тexasский коллега Джо Бартон просто призвал к прекращению полетов шаттлов. Скоро мы узнаем, как скажутся эти речи при утверждении бюджета NASA на будущий финансовый год.

Выжившие в катастрофе

У семи членов экипажа «Колумбии» не было шансов уцелеть в катастрофе. А вот сотни червячков-нематод *Saenorbhadtis elegans*, на которых испытывалась новая синтетическая питательная смесь, пережили разруше-

ние корабля и падение с высоты 60 км. Это обнаружилось 28 апреля, когда контейнеры с ними были вскрыты в Космическом центре имени Кеннеди постановщиками эксперимента – группой Катарины Конли из Исследовательского центра имени Эймса.

Черви находились в шести стальных контейнерах, каждый из которых содержал восемь чашек Петри. Пять контейнеров были найдены в Техасе несколькими неделями раньше и перевезены во Флориду вместе с тысячами других обломков корабля. В четырех из них были найдены живые нематоды. Жизненный цикл червя *S. elegans* зависит от среды, в которой он живет, и может составлять в одних случаях от 7 до 40 суток, в других – от 20 до 100. В руки исследователей попали черви, живущие как в «старой» питательной среде (где они не могут размножаться), так и в новой. Это значит, что среди них есть и те, кто находился в полете и пережил катастрофу, и далекие потомки – пятое или даже шестое поколение.

В этом же контейнере находились чашки Петри с образцами мха *Ceratodon*, законсервированными на орбите Риком Хазбандом. Это позволяет идентифицировать установку как BRIC-14. В ее описании о червях ничего не говорится, но в сообщении AP указывается, что они находились в одной 9-фунтовой ячейке со мхом. По-видимому, речь здесь не идет о двух школьных экспериментах – учеников средней школы из Норристауна (Пеннсилвания) с мучным хрущакон в составе установки SEM-14 и учащихся пекинской школы Цзиншань с шелкопрядом из комплекта STARS.

Это единственный биологический эксперимент на «Колумбии», в котором уцелели живые существа.

По материалам Комиссии Гемана, NASA, JSC, AP, CBS News, New York Times, Washington Post

**Инспекция и ремонт
теплозащиты на орбите**

Еще 10 февраля по распоряжению Рона Диттмора в Центре Кеннеди была создана рабочая группа для разработки средств инспекции теплозащиты шаттла на орбите и средств ремонта поврежденной. К августу она должна представить свои наработки, а к началу 2004 г. они уже могут быть воплощены в металле.

Наиболее простым средством инспекции является съемка с борта МКС с расстояния порядка 200 м, однако для тех шаттлов, которые не сближаются с ней, этот метод не работает. Значительную часть поверхности можно детально исследовать с помощью манипулятора, но на недоступных участках могут потребоваться телеуправляемые субспутники-инспекторы.

Астронавты могут выполнять инспекцию и ремонт с использованием стандартного манипулятора, манипулятора с наращиванием или с борта станции, за которую шаттл цепляется манипулятором и к которой поворачивается нужным местом. Опять-таки при отсутствии станции может потребоваться установка автономного перемещения того же класса, что и MMU, испытанная и использованная в 1984–1985 гг. и с тех пор заброшенная и забытая.

Технологии ремонта теплозащиты были разработаны еще к первому полету шаттла в 1981 г., но требуют доработки с учетом появления новых материалов и новых задач. Ремонтировать переднюю кромку, во всяком случае, в 1981 г. не планировали.

Берт Рутан

ГОТОВИТСЯ ПОКОРЯТЬ КОСМОС



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

18 апреля фирма Scaled Composites обнародовала проект Tier One («Первый уровень»), финансируемый из частных источников. Он позволит проводить регулярные полеты аппарата с экипажем из трех человек по суборбитальной траектории на высоту 100 км и во многом напоминает программу экспериментального ракетного самолета X-15, выполненную NASA и ВВС США в начале 1960-х годов.

Хотя характеристики аппарата довольно явно говорят о стремлении разработчиков завоевать т.н. «Икс-Приз»¹, по словам президента Scaled Composites Берта Рутана (Burt Rutan), основная цель программы –

еся планированием и горизонтальной посадкой на ВПП.

Разработка концепции началась в 1997 г., продолжалась 4 года и включала расчеты с использованием вычислительной газодинамики CFD (computational fluid dynamics), испытания теплозащиты, теплостойких окон и сбросы моделей. С самого начала Б.Рутан стремился уйти от сложной системы управления, которая необходима таким аппаратам, как X-15 и Space Shuttle, для того чтобы пережить вход в атмосферу. В идеале на этом этапе полета лучше вообще не управлять.

Поскольку и самолет-носитель, и пассажирский аппарат имеют дешевое, простое и надежное ручное управление, Рутан искал конфигурацию, которая была бы достаточно «спокойна» к балансировке как на больших углах атаки (вход в атмосферу с высокой сверхзвуковой скоростью), так и обеспечивала бы высокую подъемную силу при горизонтальном полете с дозвуковой скоростью и планирующей посадке.

Решением стало изменение геометрии SpaceShipOne при входе в атмосферу (маневр, получивший название shuttlecock) –



Пассажирский аппарат SpaceShipOne напоминает фантастические корабли с картин Чесли Бонстила

отклонение вверх хвостовых балок со стабилизаторами, расположенных на концах короткого широкого крыла; аэродинамические и тепловые нагрузки приходятся на нижнюю часть фюзеляжа и крыла, стоящих против потока, а устойчивость и управляемость обеспечивают хвостовые кили с рулями, стоящие по потоку.

Итак, после выключения ГРД и разворота хвостовых балок в положение входа в атмо-

сферу экипаж и пассажиры SpaceShipOne имеют примерно 3.5 мин для того, чтобы «насладиться невесомостью и видами Земли из космоса». Затем пилот ориентирует аппарат для спуска (хотя конфигурация позволяет обойтись «без посторонней помощи»). Пиковые перегрузки при спуске не превышают 5 ед. (4 ед. – в течение примерно 20 сек).

Затем, когда нагрузки снижаются и скорость со сверхзвуковой переходит на дозвуковую, балки возвращаются в нормальное положение, пилот снова берет управление «на себя» и сажает аппарат как обычный планер на ВПП со скоростью примерно 200 км/ч.

Оболочка монококвого фюзеляжа и крыла SpaceShipOne – из углерод-углеродного КМ на эпоксидной смоле³ с сотовым наполнителем из материала Nomex. Размах крыла – 5 м, площадь – 14.9 м².

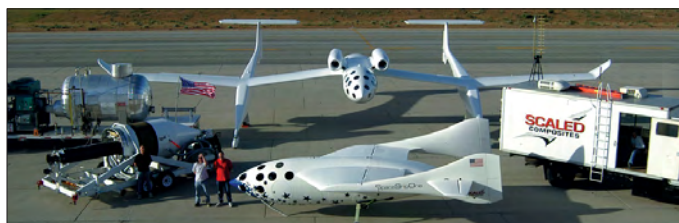
Несмотря на то что аппарат достигнет числа М порядка 3.5, а фирма Scaled Composites имеет опыт создания самолетов, совершающих полет лишь до скорости М=0.6, Б.Рутан «смело» воспользовался информацией для разработки сверхзвуковых конструкций, почерпнутой из базы данных ВВС Datacom, знаниями консультантов и результатами расчетов CFD. Для повышения эффективности на высоких сверхзвуковых скоростях поверхности управления SpaceShipOne имеют толстые задние кромки (как у X-15). Как обычно в своей практике, известный авиаконструктор не планирует проведение продувок в аэродинамической трубе (АДТ) – они стоят больших денег – и реальные данные будут собраны во время летных испытаний.

Поверхностей управления на крыле нет. Креном и тангажем управляют элевоны и рули направления на хвостовых балках. Из-за падения эффективности аэродинамических поверхностей на высоких сверх-



звуковых скоростях для отклонения ручек и педалей требуются очень большие усилия – не менее 90 кгс. Здесь на помощь рукам пилота приходят электрические сервоусилители.

После выхода из атмосферы ориентация аппарата осуществляется соплами на сжатом осушенном воздухе, баллоны с которым (давление 410 атм) расположены в кабине. Ручка и педали имеют датчики,



Элементы туристической системы Tier One (слева направо) – ГРД на стенде для наземных испытаний и цистерна окислителя, самолет-носитель White Knight, мобильный пункт управления и пассажирский аппарат SpaceShipOne

показать доступность космического туризма и позволить совершить полет в космос всем желающим, которые способны заплатить отнюдь не гигантские деньги.

В отличие от других участников конкурса X-Prize, Scaled Composites создала не макеты, не модели и не прототипы, а реальные образцы, проходящие в настоящее время летные испытания – дозвуковой реактивный самолет-носитель White Knight («Белый рыцарь») и сверхзвуковой крылатый пассажирский аппарат SpaceShipOne² («Космический корабль первый»), оснащенный гибридным ракетным двигателем (ГРД). Конструкция обоих ЛА почти полностью изготовлена из углерод-углеродного композитного материала (КМ).

Как и у X-15, полет начинается со взлета «Белого рыцаря» и набора высоты примерно 15 км, где производится сброс пассажирского аппарата. Здесь пилот переводит «Космический корабль-1» в горизонтальное планирование с небольшим набором высоты (кабрирование) и включает ГРД. За 65 сек горения перегрузки достигают 3–4 ед., а скорость – числа М=3.5 (из-за малой плотности атмосферы на такой высоте индикаторная скорость не превышает 440 км/ч). После выгорания топлива аппарат продолжает полет к «потолку», а затем начинает свободное падение, заканчивающе-

¹ X-Prize (НК №2, 2002, с.60-61).

² Регистрационный номер N328KF гласит, что высота 100 км (328 тыс футов) уже взята. Смело, смело...

³ В зонах повышенного нагрева смола фенолформальдегидная.

обеспечивающие работу электропневмоклапанов, распределяющих газ по соплам.

При маневре shuttlecock¹ хвостовые балки отклоняются пневмоприводами; электроны при этом механически блокируются,

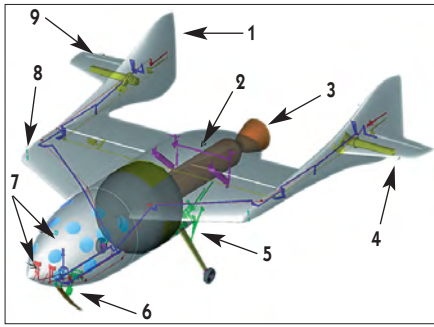


Схема пилотируемого аппарата SpaceShipOne:
1 – рули направления; 2 – пневмопривод отклонения хвостовых балок; 3 – сопло ГРД; 4 – горизонтальный стабилизатор; 5 – привод выпуска основных опор шасси; 6 – носовая лыжа; 7 – органы управления в кабине; 8 – сопла реактивной системы управления; 9 – рули на стабилизаторе

но рули и балансировочные триммеры работают. Угол атаки выдерживается в промежутке от 53° (при M=3) до 65° (при M<1). Несмотря на аэродинамическое качество (0.7), скорость спуска очень высока – по существу аппарат падает почти вертикально вниз и лишь на высоте 3–5 км переходит на горизонтальный полет.

Баллистический коэффициент при таком маневре невелик (примерно в 5 раз ниже, чем у капсулы Mercury), торможение при входе в атмосферу начнется рано и на большой высоте, а период воздействия перегрузок и тепловых нагрузок растянется во времени, что упрощает конструкцию SpaceShipOne.

Пиковая температура нагрева аппарата составит примерно 590°C. Приблизительно 25% поверхности SpaceShipOne покрыто абляционным материалом толщиной примерно 0.9 мм, который можно заменять между полетами. Остальная часть обшивки окрашивается белой краской. Кромка крыла имеет более солидную теплозащиту, хотя расчеты и тесты показали – даже если защита разрушается, повреждаются только два внешних слоя КМ и нагрев не затрагивает внутренние слои и сотовый наполнитель, что делает конструкцию вполне безопасной, говорит Б.Рутан.

Несмотря на ручное управление, авионика аппарата довольно внушительна. Она включает автономную инерциальную систему навигации, корректируемую по сигналам приемника GPS, и визуальную систему привода на посадочную ВПП.

Единственная гидросистема на аппарате – колесные тормоза. Баллоны со сжатым воздухом служат для привода отклонения хвостовых балок, реактивных двигателей ориентации, системы обдува окон и под-

держания давления в кабине. Шасси выпускаются вручную (пружинами). Электропитание – от литиевых батарей. Время полета с момента отделения от самолета-носителя до посадки – 30 мин.

White Knight построен по двухбалочной схеме, характерной для некоторых изделий разработки Б.Рутана², – фюзеляж с кабиной экипажа и узлами внешней подвески полезного груза (ПГ) находится в центре крыла (размах 25 м и площадь 43.5 м²), между балками, оканчивающимися Т-образным хвостовым оперением.

По бокам фюзеляжа носителя установлена пара форсажных ТРДД General Electric J85-GE-5 тягой по 1750 кгс, снятых со сверхзвукового учебно-тренировочного самолета Northrop T-38. Поскольку скорость «Белого рыцаря» никогда не превысит M=0.6, да и то на большой высоте, это, возможно, самый медленный в мире реактивный самолет.

Такие двигатели и огромное крыло при сравнительно скромной стартовой массе должны позволить ему достичь высоты полета более 16 км. Если потребуется, двигатели будут заменены на J85-GE-21 тягой по 2270 кгс с истребителя Northrop F-5, а в фюзеляже установлен дополнительный ГРД.

«Белый рыцарь» способен нести (и, что немаловажно, сбрасывать) ПГ массой до 3630–4080 кг. Scaled Composites не хочет открывать массовые характеристики, но слова Б.Рутана «...при сбросе груза самолет-носитель испытывает



Пассажирский аппарат SpaceShipOne подвешен под самолетом-носителем White Knight

перегрузку в две единицы» могут означать, что массы White Knight и SpaceShipOne практически равны.

Серьезная разработка системы Tier One началась после получения финансирования³ в апреле 2001 г. Самолет-носитель впервые взлетел 1 августа 2002 г. и до 14 апреля 2003 г. «налетал» примерно 40–50 часов в 20 полетах. «Нам нет нужды останавливаться до следующего «транша», – говорит Б.Рутан, признавая, однако, что по первоначальному плану пятилетней давности полет в космос уже должен был состояться...

Одна из интересных особенностей системы – идентичные кабины и единые элементы управления самолета-носителя и пассажирского аппарата. Это означает, что

«Белый рыцарь» в некоторых полетных режимах может имитировать «Космический корабль-1» и служить для подготовки пилотов последнего. При неполной заливке баков из-за высокой тяговооруженности самолет-носитель может выполнять тренировочный полет практически по вертикальному профилю; подбор траектории и аэродинамические органы управления реализуют кратковременную невесомость (20 сек), вертикальное падение и перегрузки при входе в атмосферу и заход на посадку SpaceShipOne, имеющего небольшое аэродинамическое качество (порядка 5, что все-таки выше, чем у системы Space Shuttle). Кроме того, надежность аналогичных систем проверяется при каждом полете самолета-носителя.



Полет первого (немодифицированного) варианта самолета-носителя White Knight

White Knight будет также использоваться как «летающая АДТ» при полетах со SpaceShipOne без отделения последнего, для измерения шарнирных моментов на поверхностях управления и проверки работы его систем.

Кабина герметизирована; в ней поддерживается давление как на высоте 1800 м над уровнем моря. Для сбора CO₂ применяется поглотитель, хотя полет столь короткий, что фактически никакой специальной системы газообмена не требуется – за исключением компенсации утечек, которые восполняются из воздушных баллонов (примерно 2.84 м³/мин). Во время испытаний три человека провели в «запечатанной» кабине 3 часа.

Избыточная прочность кабины позволяет обойтись без скафандров – есть только аварийные баллоны с кислородом и маски. Во время полета под «Белым рыцарем» аппарат нагревается горячим воздухом из двигателей последнего; теплоизоляция стен при «космическом полете» удерживает температуру в пределах от -6 до +25°C.

Кабина имеет отверстия, открываемые вручную для защиты от перегрева в летнее время при полетах на высоте ниже 3000 м. Поскольку давление в кабине при «космическом полете» падает ниже атмосферного, после спуска до высоты <1800 м отверстия откроются автоматически.

«Носок» кабины с рулевыми педалями и приборной доской откидывается, образуя большой входной люк диаметром «в свету» 91 см. Люк диаметром 66 см с левого борта

¹ Выполняется, начиная с момента, когда индикаторная скорость упадет до 18.5 км/ч, и кончая переходом на дозвуковой полет на высоте примерно 24.4 км, когда перегрузка упадет до 1.2 гд.

² В частности, Voyager (совершил безостановочный полет вокруг земного шара без дозаправок за 9 дней в 1986 г.) и Proteus (установил три мировых рекорда высоты в своем классе в 2000 г.).

³ Имя заказчика и спонсора и выданная сумма не разглашаются.



Кабина пассажирского аппарата SpaceShipOne (вид из кабины самолета-носителя практически аналогичен)

при рулежке обычно остается открытым – для охлаждения.

В системе нет катапультных кресел – они признаны тяжелыми, сложными и дорогими. В случае аварии экипаж покидает аппараты через передние и боковые быстроты открывающиеся люки и выбрасывается с парашютами.

Еще одна отличительная особенность обоих аппаратов – необычное остекление кабины, делающее их похожими на фантастические корабли с картин художника Чесли Бонстила второй половины 1950-х. Учитывая большую разницу давления и необходимость хорошего обзора (в особенности для пассажиров), разработчики перешли от единого фонаря к множеству круглых иллюминаторов. Наведение с земли и современные технологии предотвращения столкновений помогают «расширить» ограниченную зону обзора при взлете и посадке.

«Конечно, обзор не лучше, чем у других самолетов, – говорит Дуглас Шэйн (Douglas Shane), летчик-испытатель и директор проекта по летным операциям, – но он более чем адекватен».

Остекление иллюминаторов диаметром 43 см – двухпанельное; во внешних теплозащитных стеклах (поликарбонат толщиной 8 мм) есть отверстия, благодаря чему нагрузка от кабинного давления приходится на внутренние стекла (плексиглас толщиной 8 мм), которые при этом прогибаются на 5 мм.

Самая большая проблема обоих аппаратов, как ни странно, их обитаемость: иллюминаторы запотевают от влаги, выделяемой экипажем при дыхании и потении, а на холодных частях конструкции, таких как кольцо переднего люка, выпадет лед. Несмотря на то что большая часть полета проходит «по приборам», посадка требует хорошего обзора. С мутными стеклами пытаются бороться, прогоняя воздух кабины через осушитель, выдувая сухой воздух из баллонов через зазор между панелями остекления, используя прозрачные пленочные электронагреватели прямо на стеклах, а также протирая последние салфетками. Проблема до конца еще не решена. Возможно, тепло при входе в атмосферу автоматически освободит окна SpaceShipOne от изморози. Часть иллюминаторов придется перенести с носа в хвост во избежание перегрева.

В первом полете White Knight были проблемы с имитацией работы реактивной системы управления пассажирского аппарата, что заставило изменить последнюю по каналу крена.

Первый полет SpaceShipOne будет планироваться с высоты 14 км. В первом ракетном запуске ГРД будет работать кратковременно, с тем чтобы скорость аппарата не превысила $M=1.2$; в последующем диапазон полетных условий будет расширяться. Преимущество воздушного запуска со-

стоит в том, что в случае неисправности ГРД может быть отключен, а для слива окислителя за борт, планирования и посадки остается не меньше 15 мин.

Полет аппарата по баллистической траектории и его возвращение в атмосферу должны происходить в специально отведенной области над базой ВВС Эдвардс, шт. Калифорния, но взлет и посадка системы будут выполняться на основном аэродроме Scaled Composites в Мохаве, в 8 км от границ авиабазы. «При этом впервые коммерческий аэропорт будет использоваться для космического полета», – говорит Б.Рутан. Он полагает, что летные испытания не будут угрожать наземным сооружениям: ракетный двигатель включается на большой высоте и имеет



Испытание ГРД фирмы SpaceDev, работающего на твердом полибутиadiене с конечными гидроксильными группами НТРВ (hydroxyl terminated polybutadiene, горючее) и жидкой закиси азота (N_2O , окислитель), известной также как «веселящий газ». Корпус двигателя и бак окислителя изготовлены Scaled Composites; две компании конкурируют в деле создания заряда твердого горючего, инжектора окислителя и системы трубопроводов. Оба варианта ГРД прошли стендовые испытания

сравнительно небольшую тягу¹. При этом шум и кинетическая энергия от полета, про-

¹ Данные не опубликованы, но даже весьма приблизительный расчет показывает, что она составляет 5600–6300 кгс.

Необходимое дополнение

НК стараются писать о проектах частных туристических кораблей и ракетопланов с осторожностью и большой долей скептицизма* – не наша тема: запуски по баллистической траектории, пусть даже на большую (>100 км) высоту, не подпадают под критерий космического полета, принятый в редакции (аппарат должен развить как минимум *первую космическую скорость*). Однако попытки совершить суборбитальный полет (да еще и не единственный, и с многоместным экипажем на борту), используя негосударственные фонды, достойны если не уважения, то хотя бы интереса.

Большинство претендентов на X-Prize, а также «провайдеров туристических космических услуг» стремятся решить проблему, что называется, «в лоб», разрабатывая различные ракеты с наземным, надводным или воздушным (со стратостата) стартом. Эти проекты не выглядят столь красивыми, как элегантная затея Берта Рутана, который околокосмическую задачу планирует решить авиационными средствами.



Фото И.Афанасьева

Берт Рутан рядом со своим самолетом Proteus

Кроме того, в отличие от доморощенных (и не очень) «ракетчиков», у Б.Рутана за плечами огромный (почти 40-летний) опыт нестандартных подходов**, которые, несмотря на свою необычность, в 90% случаев себя оправдывают. Большинство его «нелепых» конструкций не просто летает, а летает выше и дальше своих «стандартных» собратьев.

Автору этих строк доводилось лично встречаться с Б.Рутаном на авиасалоне Le Bourget'99, куда выдающийся авиаконструктор современности прилетел на своем новом самолете Proteus (ставшим, кстати, прототипом «Белого рыцаря»). На мои вопросы о том, собирается ли он участвовать со своим детищем (которое с первого взгляда смотрится не чем иным, как легким высотным самолетом-носителем, под которым может подвешиваться нечто) в конкурсе на X-Prize, он всячески старался уйти от ответа, пытаясь рассказать об особенностях конструкции «Протея». Сейчас понятно,

что работы в нужном направлении уже велись, но Б.Рутан все скрывал – либо из суеверия, либо в силу других причин.

На следующий год Proteus достиг высоты 19150 м (62786 футов), а с грузом в одну тонну на внешней подвеске – 17043 м (55878 футов). Это была уже серьезная заявка...

* Тем не менее см. НК №5, 2002, с.58-59, №9, 2002, с.39.

** На космос он тоже работал – крыло фирмы Scaled Composites исключительно хорошо вписалось в РН воздушного базирования Pegasus.

никающие в терминал аэропорта, достигают примерно половины аналогичного показателя для двухмоторного легкого самолета Beech Baron, и всего 2% – для X-15.

Первый полет на высоту 100 км будет выполнен лишь с одним пилотом, но есть планы миссий на 2–3 человека: экипаж работает с очень большой нагрузкой и второй человек может выполнять манипуляции с системой жизнеобеспечения, читать контрольный перечень операций и быть «второй парой глаз» пилота.

Б.Рутан подчеркивает, что правительство в проекте не участвует. «Я полагаю, что именно правительство является причиной, по которой полеты в космос недоступны. Мы не хотим иметь с ним дело; его «помощь» вызывает финансовые проблемы». В начале апреля он проинформировал сенатора от своего штата, управление Коммерческих космических транспортных систем Федеральной авиационной администрации (FAA) и руководителей BBC по космосу в Пентагоне и на базе Эдвардса об особенностях и планах Tier One.

«Это не просто разработка еще одного исследовательского ЛА – это развертывание полной пилотируемой космической программы со всеми элементами поддержки, – сказал он. – Мы не ищем финансирования и ничего не продаем. Мы находимся на полпути к тому, чтобы выяснить, может ли пилотируемый космический полет быть выполнен другим способом, нежели чем через дорогие правительственные программы».

По словам Б.Рутана, у него есть все, чтобы «взять X-Prize». «После обнародования [программы], мы снова «уйдем в тень», чтобы завершить летные испытания и провести

космические полеты», – говорит он.

Аналитики считают, что он (наряду с одним-двумя соперниками) предпримет попытку завоевать «Икс-Приз» в начале 2004 г.

После окончания финансирования программы Б.Рутан хотел бы летать на 100 км хотя бы раз в неделю в течение 5 месяцев, отсеивая проблемы при эксплуатации и измеряя финансовые расходы на Tier One. Но он не знает, осуществится ли это.

По его расчетам, затраты на один полет составят 80 тыс \$. Но юридически он не сможет выполнять пассажирские полеты, поскольку самолет не имеет сертификата FAA. Рутан предполагает, что сертификация обойдется в 100–300 млн \$. «Как можно окупить такие затраты? – спрашивает он. – [Лично] мне не нужна сертификация, но я дал бы часть денег тому, кто в этом заинтересован». Маркетинг показал наличие тысяч людей, готовых заплатить 100 тыс \$ за суборбитальный полет, но экономически выгодным будет лишь туристический ЛА на 6–8 человек, имеющий еще больше иллюминаторов, чем SpaceShipOne.

«Я хочу сделать так, чтобы [космический полет] превратился в недорогое раз-



Четыре пилота, которые будут испытывать Tier One. Стоят: Брайен Бинни (Brian Binnie) и Питер Сиболд (Peter Siebold); сидят: Майкл В. Мелвилл (Michael W. Melvill) и Дуглас Шэйн (Douglas Shane)

влечение, – говорит Б.Рутан. – Следующий шаг не известен даже мне. Вполне возможно, это будет орбитальный полет, а может быть – «восьмерка» вокруг Луны...»

Источники:

1. www.aviationnow.com/avnow/news/channel_awst_story.jsp?id=news/04213top.xml
2. www.msnbc.com/news/903281.asp?vts=042220031840
3. www.KelloggSerialReports.net/kelloggserialreports.htm
4. www.foxnews.com/story/0,2933,85067,00.html

Надувная шлюзовая камера – сорок лет спустя

Сообщение Университета Клемсона

22 мая. Прототип надувной шлюзовой камеры успешно прошел испытания в апреле и доказал, что эта технология может использоваться на будущих космических станциях.

Проведенная разработка является частью программы Космического центра имени Джонсона NASA «Перспективная надувная шлюзовая камера». В работах, которые продолжались 2 года, участвовали компании Honeywell (головной подрядчик), Clemson Apparel Research (CAR; при Университете Клемсона, Южная Каролина) и FTL Design Studio (Нью-Йорк), которые отвечали за шлюзовую камеру в целом, а также A&P Technology (Цинциннати) и Celanese Advanced Materials (г.Чарлотт).

В рабочем состоянии надувная камера имеет объем на 50% больше, чем выполненная по традиционной технологии и используемая в настоящее время шлюзовая камера шаттла, а в сложенном виде имеет объем в 4 раза меньше, чем шатловская. Во время испытаний инженеры NASA и Honeywell надули камеру до 4 атм, и она выдержала давление, хотя растягивающая сила составляла примерно 300 т.

Камера диаметром 3 м сделана из двух слоев ткани массой около 80 кг с двумя металлическими люками на концах; на люки приходится 1450 кг. Внутренний слой – это гермооболочка, которая удерживает воздух

внутри камеры. Этот слой разработали и изготовили специалисты CAR, которые первоначально специализировались на армейских газонепроницаемых защитных костюмах.

Внешний силовой слой («оплетка») изготовлен силами A&P Technology при участии CAR и FTL; он не позволяет камере лопнуть под действием внутреннего давления. Как утверждает директор CAR Кристин Джарвис (Christine Jarvis), еще 5 лет назад изготовить такую силовую конструкцию было невозможно. Прочность конструкции из специальной ткани определяется швами, и разработчикам удалось избавиться от них. Для изготовления силового слоя использовалась крупнейшая в мире машина такого типа под названием Megabraider. В будущем по этой технологии можно будет изготавливать покрытия огромных размеров – вплоть до куполов над стадионами.

Сокращенный перевод и обработка П.Павельцева

О том, что идея надувной шлюзовой камеры была реализована в Советском Союзе почти 40 лет назад, о том, что именно из надувной камеры Алексея Архиповича Леонова выполнен первый в истории выход в открытый космос, в сообщении ничего не сказано. Скорее всего, его авторы из университетской пресс-службы просто не знают об этом – для них это было в другом мире и в другую эпоху. – П.П.

Сообщения

⇨ 22 мая Государственная Дума повторно рассмотрела в первом чтении и по представлению своего Комитета по обороне отклонила 100 голосами против 5 проект федерального закона №141501-3 «О создании и применении космических средств в интересах обороны и безопасности Российской Федерации», внесенный большой группой депутатов (А.Н.Винидиктов, В.И.Илюхин, Е.В.Кондакова, Г.В.Костин, А.В.Митрофанов, И.Н.Родионов, В.И.Севастьянов и др.). В законопроекте была сделана попытка определить сферы ответственности Минобороны и Росавиакосмоса в области создания, запуска и управления космическими средствами военного назначения и установить приоритет средств военного и двойного назначения перед народнохозяйственными и научными. Основными основаниями для отклонения были названы дублирование норм законов «Об обороне», «О космической деятельности» и «О государственном оборонном заказе» и отсутствие положительного заключения Правительства РФ на доработанный законопроект. – И.Л.

⇨ 23 апреля министр промышленности Канады Аллан Рок, в ведении которого находится и Канадское космическое агентство, официально объявил название специального гибкого манипулятора SPDM (Special Purpose Dexterous Manipulator), который разрабатывается для МКС. Это устройство теперь называется «Декстра» (Dextre). – П.П.

Новый набор кандидатов в космонавты

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»
Фото И.Маринина

29 мая 2003 г. в Росавиакосмосе состоялось заседание Государственной межведомственной комиссии (ГМВК) по набору новых российских кандидатов в космонавты. В состав ГМВК входят представители

цпей, в которых имеются отряды космонавтов, доложили комиссии о проведенном отборе претендентов. Соответствующие доклады сделали: начальник РГНИИ ЦПК П.И.Климук, президент РКК «Энергия» Ю.П.Семенов и директор ГНЦ ИМБП А.И.Григорьев. Затем начальник учебно-планового отдела РГНИИ ЦПК М.М.Харламов, замести-

твев Александр Михайлович; сотрудники РКК «Энергия» Борисенко Андрей Иванович, Серов Марк Вячеславович и Артемьев Олег Германович; сотрудник ГНЦ ИМБП Рязанский Сергей Николаевич и генеральный директор ЗАО «Центр передачи технологий» Жуков Сергей Александрович (его представлял заместитель генерального директора ЗАО «Центр передачи технологий» генерал-полковник Е.И.Крылов).

Решением ГМВК А.Шкаплеров, А.Иванишин, Е.Тарелкин и А.Самокутвев рекомендованы к зачислению в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК, А.Борисенко, М.Серов и О.Артемьев – в отряд РКК «Энергия», С.Рязанский – в отряд ГНЦ ИМБП, а С.Жуков пока будет прикомандирован к отряду РГНИИ ЦПК. Все они направлены на двухгодичный курс ОКП в РГНИИ ЦПК.

Таким образом, все три российских отряда космонавтов пополнились новыми кандидатами. На ГМВК не представлялся ни один претендент по линии Российской академии наук, хотя ранее неоднократно сообщалось, что РАН приняла решение создать собственный отряд космонавтов-ученых. Следует заметить, что Академия наук пытается это сделать еще с конца 60-х годов прошлого века, но все безуспешно. Вот и в этот раз руководители РАН припозднились с решением о наборе своих кандидатов: оно появилось лишь в конце 2002 г. Но это полбеды – ведь в общем-то за полгода при старательной и слаженной работе можно было попытаться и набрать претендентов и организационно



Рабочий момент заседания ГМВК

Росавиакосмоса, РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия», ГНЦ ИМБП и других заинтересованных организаций; ее председателем является генеральный директор Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев.

Сначала ГМВК рассмотрела вопрос о начале подготовки в РГНИИ ЦПК двух казахстанских кандидатов в космонавты: А.Аимбетова и М.Аймаханова. Заслушав их биографические справки, ГМВК приняла решение начать их подготовку в РГНИИ ЦПК (с 16 июня 2003 г.) в составе группы российских кандидатов в космонавты.

Дальнейшее заседание ГМВК было посвящено рассмотрению кандидатур претендентов на зачисление в отряды космонавтов. Этот процесс происходил следующим образом. Сначала руководители организа-

ции представили кандидатуры претендентов, в том числе и заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» В.В.Рюмин и заместитель директора ИМБП В.В.Поляков зачитали представления и выдержки из биографий претендентов, представленных на ГМВК.

После этого претендентов по одному приглашали в кабинет Ю.Н.Коптева, где заседала комиссия. Председатель и члены комиссии задавали им уточняющие вопросы по биографиям, опыту работы, мотивации их стремления стать космонавтом. У членов комиссии не возникло никаких возражений ни по одной кандидатуре. В заключение собеседования с претендентом

Ю.Н.Коптев

произносил крылатую и долгожданную для каждого фразу: «Вы зачисляетесь на первоначальную подготовку в отряд космонавтов».

Всего на ГМВК были представлены девять претендентов, а именно (в порядке вызова на комиссию): майор ВВС Шкаплеров Антон Николаевич, капитаны ВВС Иванишин Анатолий Алексеевич и Тарелкин Евгений Игоревич, подполковник ВВС Самоку-

твев оформить отряд. Однако полное отсутствие финансирования не позволило это сделать. Намерение опять осталось только на бумаге. В ИМБП поступило лишь несколько заявок от желающих стать космонавтами РАН, но ни один из них так и не поступил на медкомиссию. Будет ли РАН все же отбирать своих кандидатов или этот вопрос опять будет отложен в долгий ящик, пока не известно.

Данный набор российских кандидатов в космонавты предполагалось провести еще в начале 2002 г., но он задержался более чем на год из-за того, что врачи не успели отобрать достаточное число претендентов.

Как удалось выяснить, во время медицинского этапа отбора, проводившегося в течение 2000–2003 гг. в ИМБП, РГНИИ ЦПК



В.Рюмин представляет Марка Серова



Сергей Рязанский: готов ответить на любой вопрос

и ЦВНИАГ, было отобрано 12 претендентов; все они получили допуск Главной медицинской комиссии (ГМК). Кроме вышеперечисленных девяти человек, в число претендентов входили еще трое: сотрудница РКК «Энергия» Анна Завьялова и военные летчики ВВС Святослав Котик и Олег Морозов. Кроме того, допуск ГМК в сентябре 2002 г. получил генеральный директор московского филиала ОАО «Строймонтаж» Сергей Юрьевич Полонский. Однако он сразу рассматривался не как претендент на зачисление в отряд космонавтов, а лишь как участник космического полета (космический турист).



Капитан Иваншин на представлении прибыл

Следует отметить, что после медицинского этапа отбора претенденты сначала представляются на внутриведомственную комиссию и уже потом – на ГМVK. В РГНИИ ЦПК это отборочная комиссия, которую возглавляет первый заместитель начальника Центра, генерал-майор В.В.Циблев, а в РКК «Энергия» – мандатная комиссия под председательством президента корпорации Ю.П.Семенова. Более того, в «Энергии» для своих претендентов проводятся еще и технические экзамены (кстати,

это очень давняя традиция, заложенная еще в 70-е годы). Такие экзамены в этот раз были проведены в январе 2003 г., и по их результатам из числа претендентов была исключена А.Завьялова.

26 мая 2003 г. состоялось заседание мандатной комиссии РКК «Энергия», которая допустила на ГМVK трех оставшихся претендентов на зачисление в отряд корпорации. Отборочная комиссия РГНИИ ЦПК заседала несколько раз в течение весны

2003 г., и в итоге было принято решение представить на ГМVK по линии ВВС четырех претендентов, а кандидатуры С.Котика и О.Морозова по различным причинам были отклонены.

Отбор в космонавты проводится очень строго и тщательно (так было всегда), и поэтому не всем претендентам удается попасть в отряд космонавтов. Так получилось и в этот раз. Однако справедливости ради следует сказать, что претенденты, не прошедшие нынешний конкурс, могут при желании участвовать в следующем наборе кандидатов в космонавты. Может быть, тогда фортуна будет на их стороне.

Новая группа российских и казахстанских кандидатов в космонавты (всего 11 человек) приступит к ОКП в РГНИИ ЦПК 16 июня 2003 г.

Последним вопросом ГМVK обсудила итоги проведенной в отрядах аттестации космонавтов. Комиссия аттестовала всех космонавтов, кроме А.Полещука и В.Дежурова, которым требуется пройти дополнительное медицинское обследование.

Биографии кандидатов в космонавты

Шкаплеров Антон Николаевич

Гвардии майор ВВС



Родился 20 февраля 1972 г. в Севастополе, где в 1989 г. окончил среднюю школу №30. В том же году поступил в Черниговское ВВАУЛ. В 1992 г. в связи с отказом принять украинскую присягу после развала СССР был переведен в Качинское ВВАУЛ, которое окончил в 1994 г. В 1994–97 гг. учился в ВВИА имени Н.Е.Жуковского на факультете «Летательные аппараты» по специальности «Летчик-инженер-исследователь».

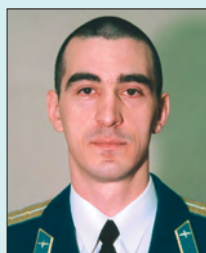
В 1997–1998 гг. проходил службу в строевой части ВВС в Калужской области, пос. Шайковка. С 1998 г. служит старшим летчиком-инструктором авиационной пилотажной группы (АПГ) «Небесные гусары» в ЦПАТ ВВС имени И.Н.Кожедуба, пос. Кубинка Московской области.

Летает на самолетах Л-39 и МиГ-29, выполнил 32 парашютных прыжка. Является военным летчиком-инструктором 2-го класса.

Женат, у него есть дочь.

Иванишин Анатолий Алексеевич

Гвардии капитан ВВС



Родился 15 января 1969 г. в Иркутске. В 1986 г. окончил среднюю школу №11. С 1986 по 1987 гг. учился на авиационном факультете Иркутского политехнического института по специальности «Самолетостроение». В 1987 г. поступил в Черниговское ВВАУЛ, которое окончил в 1991 г.

В 2003 г. заочно окончил Московский государственный университет экономики, статистики и информатики по специальности «Прикладная информатика в экономике».

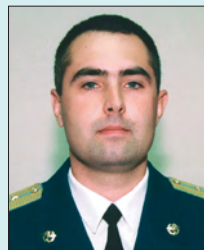
В 1991–1992 гг. служил в Центре подготовки летного состава ВВС в г.Борисоглебске. С 1992 г. – летчик, старший летчик строевой части ВВС в г.Петрозаводске.

Летает на МиГ-29 и Су-27, выполнил 180 парашютных прыжков. Военный летчик 3-го класса. Налет – 507 часов.

Женат, в семье – сын.

Тарелкин Евгений Игоревич

Капитан ВВС



Родился 29 декабря 1974 г. в пос. Первомайский Читинской области. В 1992 г. окончил среднюю школу в пос. Чкаловский Московской области.

В 1993 г. поступил в Ейское Высшее военное авиационное училище летчиков (ВВАУЛ). В связи с его расформированием в 1996 г. переведен в Военно-воздушную академию имени Ю.А.Гагарина, которую окончил в 1998 г.

С 1998 г. служит в РГНИИ ЦПК в должности старшего бортового инженера-испытателя 3-го управления.

Летает на самолетах Л-39 и Л-29, выполнил около 500 парашютных прыжков.

Имеет звание «Инструктор парашютно-десантной подготовки». Женат и в семье есть дочь.

Самокутяев Александр Михайлович

Подполковник ВВС



Родился 13 марта 1970 г. в Пензе. Там же окончил среднюю школу №56. В 1988 г. поступил в Черниговское ВВАУЛ, которое окончил в 1992 г.

В 1992–1998 гг. проходил службу в строевых частях ВВС Дальневосточного военного округа (ДВО) в составе 1-й воздушной армии.

В 1998–2000 гг. учился в Военно-воздушной академии имени Ю.А.Гагарина. После окончания академии, с 2000 г. служит в РГНИИ ЦПК в должности начальника отдела планирования 2-го управления.

Военный летчик 3-го класса. Совершил 25 парашютных прыжков.

Александр женат, у него есть дочь.

Борисенко Андрей Иванович

Родился 17 апреля 1964 г. в Ленинграде и в 1981 г. там же окончил физико-математическую школу №30. В 1981 г. поступил в Ленинградский военно-механический институт (ныне БГТУ), который окончил в 1987 г.

С 1987 г. работал инженером в/ч 31303 в Ленинграде, а с 1989 г. – в НПО (РКК) «Энергия», где до 1999 г. работал в группе анализа бортовых систем ОК «Мир» Главной оперативной группы управления (ГОГУ) в ЦУП-М. С

1999 г. работает в должности сменного руководителя полета (СРП) в ЦУП-М: сначала по ОК «Мир» (принимал непосредственное участие в операциях по сведению «Мира» с орбиты), а затем по программе МКС.

Женат, у него есть дочь и сын.

Серов Марк Вячеславович

Родился 23 мая 1974 г. в г. Пенза-19, но родным считает город Верхний Уфалей Челябинской области, где он в 1991 г. окончил среднюю школу №1. В 1991–1994 гг. учился в Казанском авиационном институте. После 3-го курса в 1994 г. перевелся в МАИ на Авиакосмический факультет, который окончил в 1998 г. (с потерей одного года).

С 1998 г. работает в РКК «Энергия»: в 1998–2000 гг. – инженером проектного отдела, а с 2000 г. – в качестве специалиста по планированию ГОГУ в ЦУП-М.

Совершил три парашютных прыжка.

Женат, есть дочь.

Артемьев Олег Германович

Родился 28 декабря 1970 г. в Риге, Латвия. В 1986 г. окончил 8 классов в средней школе №211 в г. Ленинске (Казахстан) и в том же году поступил в Таллинский политехнический техникум (Эстония), который окончил в 1990 г.

В 1990–1991 гг. проходил срочную службу в рядах Советской Армии в г. Вильнюсе, Литва.

В 1992–1998 гг. учился в МГТУ имени Н.Э.Баумана, кафедра «Техника и физика низких температур».

С 1998 г. работает в РКК «Энергия» в должности инженера-испытателя 293-го отдела (по внекорабельной деятельности).

Холост.

Рязанский Сергей Николаевич

Родился 13 ноября 1974 г. в Москве, где в 1991 г. окончил среднюю школу №520. В 1991–1996 гг. учился в МГУ имени М.В.Ломоносова на биологическом факультете, специальность – биохимик.

С 1996 г. работает в ИМБП: сначала в должности младшего научного сотрудника (1996–2000), затем – научного сотрудника (2000–2002), а с 2002 г. – в качестве старшего научного сотрудника Отдела сенсомоторной физиологии и профилактики. Неоднократно участвовал в экспериментах, проводимых в ИМБП в интересах космической медицины. На осень этого года планирует защиту кандидатской диссертации.

Выполнил 15 парашютных прыжков.

Женат, в семье – сын. С.Н.Рязанский является внуком Михаила Сергеевича Рязанского (в 1950–60-х гг. – главный конструктор систем управления РН, входил в знаменитый королевский Совет главных конструкторов).

Жуков Сергей Александрович

Родился 8 сентября 1956 г. в Джезказгане, Казахстан. В 1973 г. поступил в МВТУ имени Н.Э.Баумана, которое окончил с отличием в 1979 г. В 1980–1985 гг. учился в аспирантуре МВТУ (с перерывом в 1981–1983 гг. в связи с избранием освобожденным секретарем комитета ВЛКСМ МВТУ). В 1986 г. защитил диссертацию, став кандидатом технических наук.

В 1986–1988 гг. работал в НПО «Энергия» в должности старшего научного сотрудника.

В 1988–1991 гг. являлся старшим научным сотрудником ВНИИ проблем машиностроения и редактором советско-германского журнала «Экономика+Техника».

В 1989–1990 гг. участвовал в конкурсе по набору советских космонавтов-журналистов, но тогда не прошел медкомиссию (из-за обнаруженного у него австралийского антигена). С 1990 г. является президентом межрегионального общественного объединения «Московский космический клуб».

С 1996 г. работает в должности генерального директора ЗАО «Центр передачи технологий», а с 2000 г. (в дополнение к этому) является генеральным директором Отраслевого центра Росавиакосмоса по патентно-лицензионной работе и коммерциализации результатов научно-технической деятельности.

Женат, есть сын.

Биографии казахстанских кандидатов опубликованы в НК №2, 2003, с.19

Объявлен набор астронавтов NASA

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

27 мая 2003 г. пресс-служба NASA выпустила сообщение о начале набора астронавтов 2004 г. для подготовки по специальностям пилота и специалиста полета. Как обычно, пилоты отбираются среди летчиков с большим налетом на современных реактивных самолетах, а кандидаты в специалисты полета должны обладать «существенной квалификацией» в области науки или техники.

Прием документов будет продолжаться до 1 июля 2003 г. Отбор будет проведен в течение полугодия, чтобы объявить состав новой группы в начале 2004 г. В нее должны быть включены и отобраны отдельно преподаватели для подготовки по программе учителей-астронавтов. Все кандидаты должны будут прибыть в Космический центр имени Джонсона в Хьюстоне летом 2004 г. Дополнительные материалы о порядке отбора, перечень и образцы необхо-

димых документов размещены на сайте <http://www.nasajobs.nasa.gov/astronauts/>.

В 1990–2000 гг. NASA отбирало группы кандидатов в астронавты с двухлетним интервалом. Но в связи с сокращением американским космическим агентством объема американского сегмента МКС, а также с началом ее эксплуатации значительно уменьшилась частота полетов шаттлов и потребность в астронавтах на ближайшую перспективу. В то же время наборы 1996, 1998 и 2000 гг. были неоправданно большими – 35, 25 и 17 человек соответственно, и даже после того, как набор 2002 г. был пропущен, в отряде NASA образовался переизбыток подготовленных молодых астронавтов.

На данный момент из набора 1996 г. ни разу не слетали в космос пилот Кристофер Лория и восемь специалистов полета. Астронавты из наборов 1998 и 2000 гг. давно закончили общекомическую подготовку, но лишь считанные единицы из набора

1998 г. имели до катастрофы «Колумбии» назначение в экипаж.

Гибель «Колумбии» лишь усугубила ситуацию. Когда будут возобновлены полеты шаттлов, в настоящее время не известно, но вряд ли очередной полет состоится до конца 2003 г. Каков будет график дальнейших полетов, сколько вообще их будет запланировано, когда на смену шаттлам придут «орбитальные космоланы» – пока вилами на воде писано. Зачем же в такой ситуации проводить новый набор?

На этот счет можно высказать два предположения. Первое состоит в том, что решение зависит не только от NASA: администрация и члены американского Конгресса выражают определенную заинтересованность в том, чтобы набор астронавтов проходили и, более того, чтобы в результате в отряде были более или менее равномерно представлены все виды Вооруженных сил и все штаты США. Второе связано с естественным опасением потерять часть молодых астронавтов, которые уйдут «на вольные хлеба» вместо того, чтобы еще несколько лет ждать своего часа.

Встреча экипажа МКС-6 в Звездном городке

А.Красильников. «Новости космонавтики»
Фото И.Маринина

19 мая в Звездном городке состоялась торжественная встреча экипажа 6-й основной экспедиции: командира Кеннета Бауэрсокса, бортинженера-1 Николая Бударина и бортинженера-2 Доналда Петтита.

Нелегкая судьба выпала на долю космонавтов. Сначала предполетные перестановки в основном и дублирующем экипажах. Затем запрет на выход Бударину, гибель коллег на «Колумбии» и продление полета почти на 2 месяца. Наконец – баллистический спуск и гигантский недолет до расчетной точки приземления.

Следуя бессмертной традиции, экипаж возложил цветы к подножию памятника Юрию Гагарину, сфотографировался на память и под звуки военного оркестра почетным строем прошествовал к Дому космонавтов, где его встретили хлебом-солью.

Торжественное заседание вел начальник РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина генерал-полковник П.И.Климук. Он отметил, что выполнить прошедший полет было под силу только опытному, хорошо подготовленному и сплоченному экипажу.

Первый заместитель генерального конструктора РКК «Энергия» Н.И.Зеленщиков сказал, что экипаж во время всего полета, а особенно на спуске в нештатной ситуации, вел себя очень надежно и уверенно. «Нам пришлось неоднократно прослушивать переговоры экипажа с Землей, и мы не нашли никаких замечаний», – подчеркнул он. Поисковые вертолеты обнаружили космонавтов в пределах времени, установленного для баллистического спуска.

Представитель NASA в России Джеймс Ньюман поблагодарил жен космонавтов – Энн, Марину и Микки, пояснив, что полет был очень тяжелым именно для них. Он выразил надежду, что до возобновления полетов Россия сможет самостоятельно обеспечить эксплуатацию МКС в пилотируемом режиме, а попытки Росавиакосмоса получить дополнительное финансирование от российского правительства увенчаются успехом. «Этот экипаж особенно хорошо подходит для длительного полета», – заметил Ньюман, вручив космонавтам медали NASA «За космический полет». Такие же медали получили Сергей Крикалёв и Владимир Дежуров, а вот Михаила Тюрин, для которого предназначена такая же награда, в зале, к сожалению, не оказалось.

Президент Федерации космонавтики России В.В.Ковалёнок наградил членов экипажа медалью Ю.А.Гагарина.

Виновники торжества получили официальное приглашение посетить 24 июня Рес-

публику Чувашию (напомним, что это родина Николая Бударина), а в честь 50-летнего юбилея Н.Бударину были вручены золотые именные часы от Президента Чувашии.

Больше всего запомнились выступления космонавтов, которые, как никогда, были богаты стихами. Бауэрсокс рассказал, что начал заниматься русским языком 6 лет назад и многие его преподаватели рекомендовали заучивать наизусть несколько стихотворных строчек. Прочитав свое любимое стихотворение, Кеннет признался, что оно заставляет его думать о жене, о



Экипаж МКС-6 возлагает цветы к памятнику Ю.А.Гагарину

времени, проведенном в Звездном, об экипаже и о жизни на орбите. «Эти строчки стали частью моей души», – с чувством отметил он.

Николай подчеркнул, что экипаж – это не только те, кто находится на борту, но и те, кто

сопровождает полет: семья, близкие и друзья. Он опроверг необычность баллистической траектории, аргументируя это так: «Технически этот спуск заложен, полет этого корабля – испытательный». По мнению Николая, то, что в любой ситуации в принципе можно безопасно вернуться на Землю, показывает надежность техники. Огромные слова благодарности он выразил ЦПК и ИМБП за хорошую физическую и медицинскую подготовку и за то, что «мы смогли что-то сделать после самостоятельного выхода из корабля».

Доналд рассказал, что космос – это идеальное место для познания природы: «Природа очень многое держит в своих записках, и мы можем узнать об их содержимом, только преодолев своеобразные рубежи». Напоследок Доналд прочитал трогательное стихотворение собственного сочинения, после чего П.И.Климук сделал заключение: «Ты не только астронавт, но еще и поэт. Не напрасно готовился в Звездном городке!»



Сообщения

⇨ 12 мая NASA опубликовало книгу научных результатов исследований нервной системы человека, выполненных в июне 1998 г. в ходе специализированной миссии шаттла STS-90. В томе, озаглавленном The Neurolab Spacelab Mission: Neuroscience Research in Space, описаны 26 экспериментов, связанных с чувством равновесия, обработкой сенсорных сигналов в мозгу, развитием нервной системы в невесомости, управлением давлением крови, суточными ритмами и сном, а также их результаты. Так, ученым удалось установить, что сила тяжести необходима для правильного развития нервной системы и что в мозгу изначально «защиты» определенные представления о том, как работает гравитация. Книга имеет как бы два уровня восприятия: вводные комментарии и итоги написаны научно-популярным языком, а основная часть – сугубо научные статьи. – П.П.

GSLV-D2: ПОЛЕТ НОРМАЛЬНЫЙ



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

8 мая¹ в 16:58 местного времени (11:28 UTC) из Космического центра имени Сатиша Дхавана² был выполнен второй успешный пуск индийской РН GSLV (Geosynchronous Satellite Launch Vehicle) в рамках летно-конструкторских испытаний (ЛКИ). Эксперты считают запуск важной вехой, подтвердившей возможности Индии самостоятельно выводить достаточно тяжелые полезные грузы (ПГ) на геостационарную орбиту.

Наблюдатели отмечали «ровный ход» предстартового отсчета. На старте ракеты GSLV-D2 имела массу 414 т и высоту 49 м. За 4,8 сек до T=0 запустились двигатели четырех навесных жидкостных стартовых ускорителей (ЖСУ), каждый из которых нес 42 т топлива. В T=0, после подтверждения нормального функционирования ЖСУ, включился мощный РДТТ первой ступени (центрального блока), вмещающий 138 т твердого топлива, и GSLV устремилась в вечернее небо. После выгорания топлива в первой ступени (105,03 сек полета) ЖСУ продолжили работу до момента T+148,4 сек, доставив ракету на высоту 69 км. В конце работы первой ступени скорость GSLV достигала 2,8 км/с.

Вторая ступень, которая несла 39,3 т жидкого топлива, включилась за 1,6 сек перед окончанием работы ЖСУ. Эта ступень проработала 140 сек, доставив ракету на высоту 131 км и увеличив ее скорость до 5,4 км/с. В период работы второй ступени, когда носитель был на высоте 115 км и выходил из плотных слоев атмосферы, был сброшен головной обтекатель, защищающий ПГ от аэродинамического нагрева.

После того, как вторая ступень отделилась (T+292,5 сек), была включена криогенная третья ступень, поставленная российским ГКНПЦ имени Хруничева. Двигатель ступени, которая несла 12,6 т жидкого водорода и жидкого кислорода, проработал 704 сек и выключился на высоте 206 км и скорости 10,2 км/с. Криогенная ступень после успешного выполнения своей работы была отделена от КА в момент T+1013,4 сек и провела маневр увода от ПГ и слив остатков криогенного топлива. Через 17 мин после запуска экспериментальный спутник GSAT-2 массой 1825 кг вышел на геопереходную орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение – 19,23°;
- > минимальная высота – 186,4 км;
- > максимальная высота – 35587 км;
- > период обращения – 624,5 мин.

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **27807** и международное обозначение **2003-018A**.

GSAT-2

А.Копик. «Новости космонавтики»

Запущенный аппарат является экспериментальным спутником связи. Основное его назначение – испытание и отработка индийской спутниковой коммуникационной аппаратуры.

GSAT-2 несет четыре транспондера С-диапазона, два – Ku-диапазона и аппаратуру мобильной спутниковой связи MSS (Mobile Satellite Service), работающую в S-диапазоне на передаче КА и в C-диапазоне на прием. На борту КА также находятся несколько научных приборов:

◆ **Монитор полной радиационной дозы TRDM (Total Radiation Dose Monitor)** – инструмент для сравнительной оценки поглощенного излучения внутри спутника с непосредственными измерениями уровня радиации, проведенными радиационно-чувствительным полевым транзистором RADFET (Radiation Sensitive Field Effect Transistor);

◆ **Монитор поверхностного заряда SCM (Surface Charge Monitor)**, определяющий состояние заряженной среды на поверхности КА;

◆ **Рентгеновский спектрометр солнечного излучения SOXS (Solar X-ray Spectrometer)** – инструмент, использующий современные полупроводниковые и сцинтилляционные датчики для исследования излучения в диапазоне от 4 кэВ до 10 МэВ, который должен помочь понять происхождение рентгеновского излучения во время вспышек на Солнце. Такое излучение – бич спутниковой аппаратуры, поэтому разработка мер противодействия ему является одной из ключевых технологий;

◆ **Экспериментальный когерентный радиомаяк CRABEX (Coherent Radio Beacon Experiment)** для изучения пространственной структуры и динамики атмосферы (в частности, ионосферы), а также некоторых аспектов экваториальной электродинамики с помощью радиосигналов.

Используя данные, полученные с научных приборов GSAT-2, индийские разработчики смогут создавать более надежные и эффективные спутниковые платформы.

Масса КА после отделения от РН около 4000 фунтов (1814 кг), сухая масса – 840 кг. Последовательные модернизации GSLV сделали возможным увеличение мас-



сы ПГ, выводимого этим носителем: GSAT-2 на 500 фунтов (227 кг) тяжелее предыдущего аппарата – GSAT-1, который был запущен с помощью GSLV-D1 два года назад.

Размеры КА в сложном состоянии 2,406×1,651×1,530 м, размах панелей солнечных батарей (СБ) – 9,55 м, мощность системы электропитания спутника – 1380 Вт. В качестве буферных батарей используются Ni-Cd аккумуляторы емкостью 24 А·ч.

Система ориентации КА – трехосная. Для определения пространственного положения спутника используются датчики Солнца и Земли, а для ориентации и стабилизации – гироскопы, гиродинны, магнитные катушки и 16 двухкомпонентных ЖРД малой тяги (5 фунтов, 2,24 кгс, 22 Н). В состав КА также входит апогейный ЖРД LAM (Liquid Apogee Motor), тягой 100 фунтов (45 кгс, 440 Н).

Шаг за шагом – к геостационару

И.Афанасьев.

Поскольку в предыдущем запуске GSLV (НК №6, 2001, с.44-47) индийским специалистам не удалось перевести спутник GSAT-1 на запланированную геостационарную орбиту (частично тому виной была нештатная работа третьей ступени, частично – разбаланс тяги бортового двигателя LAM), имеет смысл рассказать о нынешних маневрах подробнее.

Контроль, проверки и сопровождение спутника GSAT-2 на орбите проводятся из Главного центра управления MCF (Master Control Facility) в Хассане (Индия). В начальной стадии операций Центр использует информацию наземных станций организации Inmarsat в Пекине (Китай), Фуцино (Италия) и Лэйк-Ковичан (Канада).

Орбита непрерывно уточняется, когда КА проходит в зоне действия наземных станций слежения и управления. Телеметрирование рабочих характеристик ракеты GSLV в процессе выведения велось наземными станциями в Шрихарикоте и Порт-Блэйр (Индия), а также Бруни и Биак (Индонезия), закольцованными в сеть.

По сообщению Индийской организации по космическим исследованиям ISRO (Indian Space Research Organization), первый сигнал от аппарата, указывающий на нормальную работу систем, был получен станцией в Биак сразу после отделения КА от последней ступени РН. Через 50 мин



¹ Интересно, что, согласно сообщению ИТАР-ТАСС, Индия официально оповестила Россию о предстоящем запуске 18 марта. Тогда датой старта назывались последние числа марта.

² Такое название теперь носит полигон SHAR на о-ве Шрихарикота, шт. Тамилнад, примерно в 100 км к северу от г. Ченнаи (бывш. Мадрас).

сигнал приняла станция Лэйк-Ковичан, после чего начались проверки состояния аппарата, калибровка гироскопа и подготовка к включению двигателя LAM.

9 мая в 04:00 IST информацию со спутника стал получать центр MCF. Через 4 часа 45 мин начался первый¹ маневр по подъему перигея орбиты. Апогейный ЖРД проработал 47 мин 30 сек, в результате чего GSAT-2 перешел на орбиту с перигеем 8850 км. Апогей остался прежним (36 тыс км), наклонение уменьшилось до 7.37°.

10 мая в 06:17 IST спутник вошел в зону видимости Центра MCF; операции по ориентации и калибровке гироскопа были повторены, а затем, в 11:30 IST начался второй маневр по подъему перигея. Двигатель проработал 41 мин; перигей был поднят до 34 тыс км, наклонение уменьшилось до 0.32°. В результате маневра спутник, находящийся на орбите с периодом обращения 23 часа 4 мин, остался в зоне непрерывной видимости центра MCF.

11 мая в 10:50 IST началась третья, заключительная фаза «скругления». LAM проработал 79 сек – и спутник вышел на геостационарную орбиту вблизи точки 36° в.д., начав медленный дрейф к расчетной точке стояния (48° в.д.).

В трех включениях апогейный ЖРД проработал в общей сложности 90 мин 06 сек (!), обеспечив полный прирост скорости 1.66 км/с, необходимый для превращения геопереходной орбиты в геостационарную и уменьшения ее наклонения (с 19.2° в начале пути до 0.1° – в конце).

12 мая были проведены операции по приведению КА из транспортного положения в рабочее. Сначала в 09:26 IST раскрылась панель СБ на южной стороне спутника, затем, в 10:30 IST – на северной, а в 11:15 IST развернулась западная остронаправленная антенна. Функциональное испытание научных и связных ПГ планировалось завершить за 2 недели.

В ходе дрейфа, с 14 по 19 мая, с помощью управляющих ЖРД малой тяги спутник был подведен к расчетной точке стояния над Индийским океаном и 19 мая в 22:00 IST (16:30 UTC) закреплен в ней. После этого в течение ближайших недель на рабочую мощность планировалось перевести «борт», целевую аппаратуру и «науку».

GSLV

и перспективы индийского космоса

ISRO планировало запустить в 2003 г. четыре спутника различных типов. Что подразумевается под этим – не совсем понятно. Пока запущен только GSAT-2; однако, если считать INSAT, улетевший в апреле на Ariane 5, то на орбите – уже два индийских аппарата. В общей сложности на сегодня Индия самостоятельно запустила 23 КА.

Ключевым элементом в стремлении страны иметь полностью независимую космическую программу (т.е. когда все необходимые спутники могут быть не только изготовлены, но и запущены на территории

Индии) является РН GSLV. Большинство систем ракеты (включая корпус ступеней, межступенчатые отсеки, тепловые экраны, все РДТТ, ЖРД навесных блоков и второй ступени, а также электронные модули) было построено индийскими фирмами. Несколько образовательных и академических вузов участвовали в научных исследованиях и разработке носителя, а примерно 150 промышленных организаций государственного и частного секторов – в изготовлении и испытаниях. Криогенная верхняя ступень 12КРБ поставлена из России, в то время как сложная электроника, управляющая функционированием этого блока, была разработана ISRO.

GSLV в наибольшей степени стимулирует технологические разработки, проводимые в сегодняшней индийской космической программе. Это кульминация труда большого числа ученых, инженеров и техников, упорно работающих по программе более 10 лет. Второе ЛКИ, подтвердившее правильность работы различных систем носителя и эффективность усовершенствований, выполненных после первого запуска, служит огромным шагом вперед к началу эксплуатации GSLV. По планам ISRO, носитель должен пройти еще минимум три ЛКИ перед тем, как ему будет доверено запускать на орбиту не только экспериментальные спутники.

Сейчас выведение тяжелых КА полностью зависит от иностранных пусковых операторов. Но как только будут закончены летные испытания GSLV, часть грузов, например связанные КА Insat, смогут запускаться с помощью отечественного носителя. Вместе с ракетой PSLV, служащей главным образом для запуска спутников дистанционного зондирования, GSLV образует парк носителей, позволяющий Индии проводить полностью самостоятельную космическую программу.

Эти ракеты будут использоваться в программе запуска «продвинутых» картографических спутников высокого разрешения. ISRO разрабатывает ряд подобных КА, которые включают IRS-P6 (Resourcesat). Один такой аппарат будет запущен с помощью носителя PSLV уже в этом году. С солнечно-синхронной орбиты высотой 800 км IRS-P6 послужит не только продолжением серии IRS-1C и -1D, но и будет применяться для мониторинга сельскохозяйственных угодий, зон стихийных бедствий, учета земных и водных ресурсов.

Спутник IRS-P5 (Cartosat-1), который будет применяться прежде всего в картографии, будет запущен на PSLV в 2004–05 гг. Перспективный спутник дистанционного зондирования Cartosat-2, оснащенный панхроматической камерой с разрешением более чем 1 м в полосе 10 км, также будет запущен в 2004–05 гг.



В 2006 г. ISRO планирует запустить всепогодный спутник круглосуточного радиолокационного наблюдения Riset (Radar Imaging Satellite), имеющий ресурс 5 лет. Он будет работать, главным образом, для сферы сельского хозяйства и предупреждения стихийных бедствий.

Кроме того, по планам организации уже в этом десятилетии с помощью PSLV на орбиту Луны должен быть доставлен исследовательский зонд «Сомаяна» (Somayana) массой 300 кг.

Корни названия индийского лунного зонда следует искать в санскрите и хинди. Первая часть – «Сом» или «Сама» – имеет несколько значений:

- опьяняющий, или галлюциногенный, сок, либо вещество, предлагаемое индуистским брахманам и другим участникам жертвенных ритуалов... Благодаря своей «силе» он считается «напитком бессмертия»;

- индуистский бог Луны, покровительствующий растениям и совершающий поездки в колеснице, запряженной белыми лошадьми или антилопами.

Вторая часть – «Ян» или «Яна» – означает «повозка, транспортное средство».

Таким образом, «Сомаяна» можно перевести как «повозка, на которой бог Сома достиг Луны».

Еще 16 марта в отчете ISRO за 2002–2003 гг., в частности, сообщалось, что наиболее мощный перспективный вариант носителя GSLV Mk III, способный выводить на геопереходную орбиту ПГ массой до 4 т, будет создан к 2009 г. «Разработка, как ожидается, займет примерно 6 лет», – говорится в отчете.

Таким образом, когда эта ракета будет готова, Arianespace потеряет еще одного клиента. Предполагается, что рынок спутниковой связи к 2009 г. выйдет из нынешнего спада, несмотря на повсеместное резкое и широкое распространение волоконно-оптических технологий. С другой стороны, к 2003 г. самые тяжелые телекоммуникационные спутники имели массу 5 т, а к 2009 г. 4-тонные аппараты составят существенную их часть², и GSLV Mk III сможет их нести.

По материалам ISRO, IndianExpress и ИТАР-ТАСС

Сообщения

⇨ 28 мая находящийся в Москве глава КНР Ху Цзиньтао посетил ГКНПЦ имени М.В.Хруничева. Как сообщило РИА «Новости», высокому гостю были показаны модуль ФГБ-2, сборка ракет-носителей «Протон» и разгонных блоков «Бриз-М» и «Бриз-КМ», а также возвращаемая многоразовая первая ступень «Байкал» для РН «Ангара». Директор ГКНПЦ Александр Медведев заявил, что Россия может оказать Китаю помощь в создании орбитальной космической станции. В заключение главе КНР был преподнесен в подарок планшет с выполненными в миниатюре образцами российских ракет и космических станций. – П.П.

⇨ Ричард Таунсенд (Richard J. Townsend) был избран 29 апреля исполнительным вице-президентом и главным финансовым директором компании Loral Space & Communications. Таунсенд перешел в Loral в 1998 г. из ITT Industries и в последнее время был старшим вице-президентом и главным финансовым директором. – П.П.

¹ Из-за малой тяговооруженности LAM (менее 0.025–0.053) действия по «скруглению» геопереходной орбиты проводятся в несколько этапов.

² Возможно, рост массы аппаратов замедлится из-за успехов в области микроминиатюризации электроники.

ЯПОНСКИЙ «СОКОЛ»

ПОЛЕТ за добычей

П.Павельцев. «Новости космонавтики»

9 мая 2003 г. в 13:29:25 местного времени (04:29:25 UTC) со стартового комплекса Космического центра Кагосима (Утиноура, Япония) был выполнен пуск твердотопливной РН М-5 №5. С помощью дополнительной ступени KM-V2 ракета вывела на межпланетную траекторию японскую межпланетную станцию Muses-C, предназначенную для доставки образцов грунта с одного из сближающихся с Землей астероидов.

«Это очень сложный аппарат, который удостоился международного внимания, – заявил перед запуском министр образования, культуры, спорта, науки и технологии Ацуко Тояма, – и я очень надеюсь, что его работа будет успешной».



Согласно официальному сообщению Института космических и астронавтических наук (ISAS), выведение прошло в полном соответствии с планом и без замечаний, «как будто ее [ракету] поднимало и направляло небо». Отделение КА было выполнено через 610 сек после запуска; еще через полчаса прошло раскрытие панелей солнечных батарей, состоялось выдвижение рупора грунтозаборного устройства и т.д. Наконец, к 06:00 UTC на станции Сети дальней связи NASA под Канберрой был принят сигнал с борта: состояние станции удовлетворительное.

После успешного выхода на отлетную траекторию аппарату с техническим наименованием Muses-C по японскому обычаю было присвоено имя собственное – Hayabusa («Хаябуса»), что означает «Сокол». Через

три недели после запуска запланировано включение бортового ионного двигателя для полета по запланированной трассе.

В каталог Стратегического командования США по результатам пуска были занесены два объекта – сама станция Muses-C с номером **27809** и международным обозначением **2003-019A** и ступень ракеты-носителя М-5 (номер 27810, обозначение 2003-019B). Японская сторона не опубликовала параметры гелиоцентрической орбиты станции, не было выдано и двусторонних элементов на объекты, связанные с этим запуском.

Краткая история проекта Muses-C

Аппарат Muses-C (Mu Space Engineering Spaceraft-C) был задуман в 1996 г. как экспериментальная японская АМС, предназначенная для демонстрации перспективных технологий: электрореактивной ДУ, автономной оптической навигации, возвращаемой капсулы, рассчитанной на вход в атмосферу Земли со 2-й космической скоростью и др. Таким образом, Muses-C находится в одном классе экспериментальных АМС с американской Deep Space 1 и европейской Smart-1. Но задание для этого экспериментального аппарата было выбрано самое сложное – доставка на Землю образцов вещества астероида. Если все пройдет благополучно, можно будет установить состав протопланетного облака в период формирования Солнечной системы.

В качестве цели был первоначально выбран небольшой (диаметром 1–2 км) астероид номер 4660 с именем Нереус. Перигелий его орбиты располагался недалеко от орбиты Земли, что позволяло добраться до цели с относительно малыми затратами.

Запуск на 5-м экземпляре носителя М-5 планировался на 7 января 2002 г. Прибытие к астероиду намечалось на 9 сентября 2003 г., отлет – на 11 ноября 2003 г., а возвращение на Землю – на 28 января 2006 г.

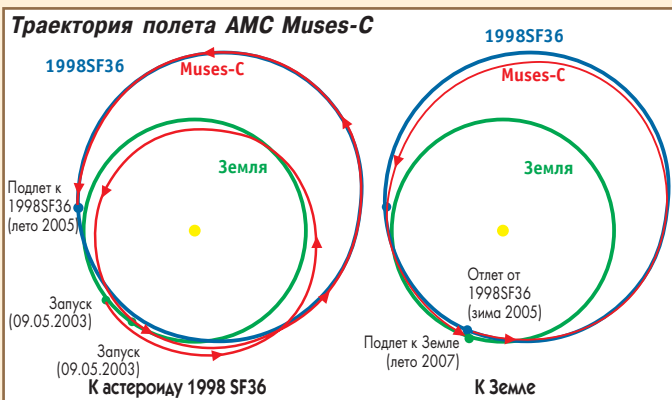
В мае 1997 г. было достигнуто соглашение о сотрудничестве между ISAS и JPL (США) в проекте Muses-C. Американцы обещали содействовать в управлении полетом и приеме данных с использованием Сети дальней связи NASA, предоставить посадочный полигон в штате Юта, а также организовать испытания тепловой защиты возвращаемой капсулы в Исследовательском центре имени Эймса. Взамен они получили право поставить на борт Muses-C наноробот Muses-CN, который, однако, так и не был сделан (см. врезку на с.29). Кроме того, специалисты NASA были введены в научные группы, сформированные вокруг японских приборов, и американцам была обещана для исследований часть доставляемых образцов – правда, через год после того, как с ними ознакомятся японские исследователи.

Осенью 1999 г. для японской станции вместо Нереуса была выбрана запасная цель – совсем маленький (400 м в диаметре) астероид с временным обозначением 1989 ML и номером 10302. Запуск был отсрочен до июля 2002 г., а возвращение – до июня 2006 г.

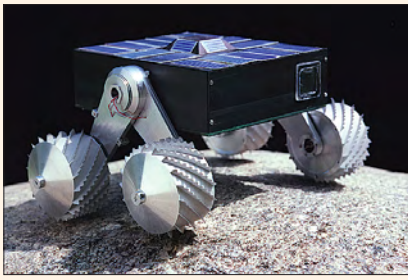
1 августа 2000 г. был объявлен перенос запуска Muses-C на 24 ноября 2002 г. из-за невозможности завершить к ранее объявленной дате доработку носителя после аварийного пуска 10 февраля 2000 г. с научным аппаратом Astro-E2 (HK №4, 2000). Как следствие, была выбрана третья и окончательная цель станции – астероид с временным обозначением 1998 SF36, открытый 26 сентября 1998 г. камерой LINEAR. Астероид относится к группе Аполлона; его размеры оцениваются в 0.6×0.3 км, вращение – обратное с периодом 12.1 час, спектральный тип – S. Орбита 1998 SF36 была надежно определена лишь недавно, и к настоящему времени он получил постоянный каталожный номер 25143, но до сих пор не имеет названия. Параметры орбиты:

- > наклонение – 1.716°;
- > перигелий – 0.953 а.е.;
- > афелий – 1.697 а.е.;
- > период обращения – 1.525 года.

Новый план полета предусматривал возвращение к Земле для гравитационного маневра 20 мая 2004 г., исследование астероида с 20 сентября 2005 г. по 10 января 2006 г. и возвращение на Землю 4 июня 2007 г.



Ровер-неудачник



Наноровер Muses-CN (второе название – «малый научный аппарат», Small Science Vehicle, SSV) для станции Muses-C разрабатывался в 1997–2000 гг. в Лаборатории реактивного движения NASA группой, возглавляемой Доналдом Йомансом (научный руководитель) и Россом Джоунзом (технический менеджер).

Аппарат массой всего 1 кг предназначался для детального изучения в течение одного месяца свойств поверхности астероида на масштабах менее 1 см. Он мог перемещаться по поверхности астероида – ехать, перекачиваться, переворачиваться, лазить и даже прыгать. От фотоэлементов, покрывающих все «тело» ровера, должны были питаться три научных инструмента: многоканальная телекамера, пригодная как для панорамной съемки, так и для микроскопических наблюдений, «точечный спектрометр» ближнего ИК-диапазона и альфа-рентгеновский спектрометр AXS. На Muses-CN предполагалось опробовать принципиально новую технологию космических механизмов – два привода на базе электроактивных полимеров должны были использоваться... для протирания окошек камеры и ИК-спектрометра от пыли.

На разработку наноровера было выделено 21 млн \$. Когда оценка стоимости работ перевалила за 30 млн (по-видимому, абсолютный рекорд за килограмм массы КА!) и к тому же ровер «вылез» за проектные ограничения по массе, в ситуации пришлось разбираться руководителям NASA. В результате 3 ноября 2000 г. и.о. директора по исследованиям Солнечной системы д-р Джей Бергстрал распорядился о прекращении работ; назвав свое собственное решение «трудным и бестактным», он заявил, что не видит другого выхода.

В декабре 2001 г. аппарат наконец вышел на стадию интегрированных испытаний в чистой комнате кампуса Сагамихара, которые длились с перерывами более года, до января 2003 г., и включали не только обычные статические, динамические, вибрационные и термовакуумные тесты, но и такой «экзотический» вид испытаний, как включение ЭРДУ на полностью собранном летном аппарате. 12 марта 2003 г. станция была отправлена на космодром и с 15 марта готовилась там.

Почему же запуск был задержан еще раз? На испытаниях в Сагамихаре в конце апреля 2002 г. была обнаружена утечка газа через клапан регулятора системы ориентации из-за разрушения кольцевого уплотнения, которое оказалось неправильного размера. Вместо него было установлено правильное уплотнение, но тут выяснилось, что испорченное было выполнено не из того материала, который требовался по условиям. Пришлось проверять уплотнения в других клапанах на борту станции. Это отняло несколько месяцев, и 26 ноября 2002 г. было объявлено, что запуск откла-

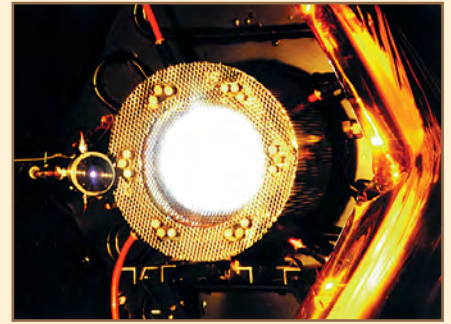
дывается с последней возможной даты в декабре 2002 г. до следующего астрономического окна – до 5 мая 2003 г.

План полета, однако, изменился мало. В июне 2005 г. Naubusa должен сблизиться с 1998 SF36 и выйти на орбиту вокруг него. В течение 3 месяцев станция будет летать на высоте 10–20 км, исследуя размеры, форму, режим вращения астероида, топографию поверхности, ее структуру и состав. Затем аппарат спустится ближе к поверхности, сбросит посадочный зонд *Minerva* и произведет три забора образцов суммарной массой до 1 г, которые будут помещены в возвращаемую капсулу. В ноябре-декабре 2005 г. станция уйдет от астероида и направится к Земле, к которой вернется в июне 2007 г. Возвращаемая капсула будет сброшена на расстоянии 300–400 тыс км от планеты и выполнит посадку с использованием парашютной системы на полигоне Вумера (Австралия); сам аппарат пройдет мимо Земли и останется спутником Солнца.

Muses-C: как он устроен и что умеет

Стартовая масса КА Muses-C – 530 кг, в т.ч. сухая масса – 415 кг, масса компонентов бортового ЖРД – 50 кг и масса ксенона для электрореактивной ДУ – 65 кг. Корпус аппарата выполнен в форме параллелепипеда размером 1.50x1.50x1.05 м, на котором установлены две трехсекционные панели солнечных батарей общей площадью 12 м² (на сторонах -Y и +Y) и остронаправленная антенна диаметром 1.5 м на двухступенном подвесе (на стороне +Z).

Фотоэлементы на арсениде галлия обеспечивают мощность 1400 Вт (на расстоянии 1 а.е. от Солнца) при необычном номинале напряжения бортовой сети – 120 В. Борто-



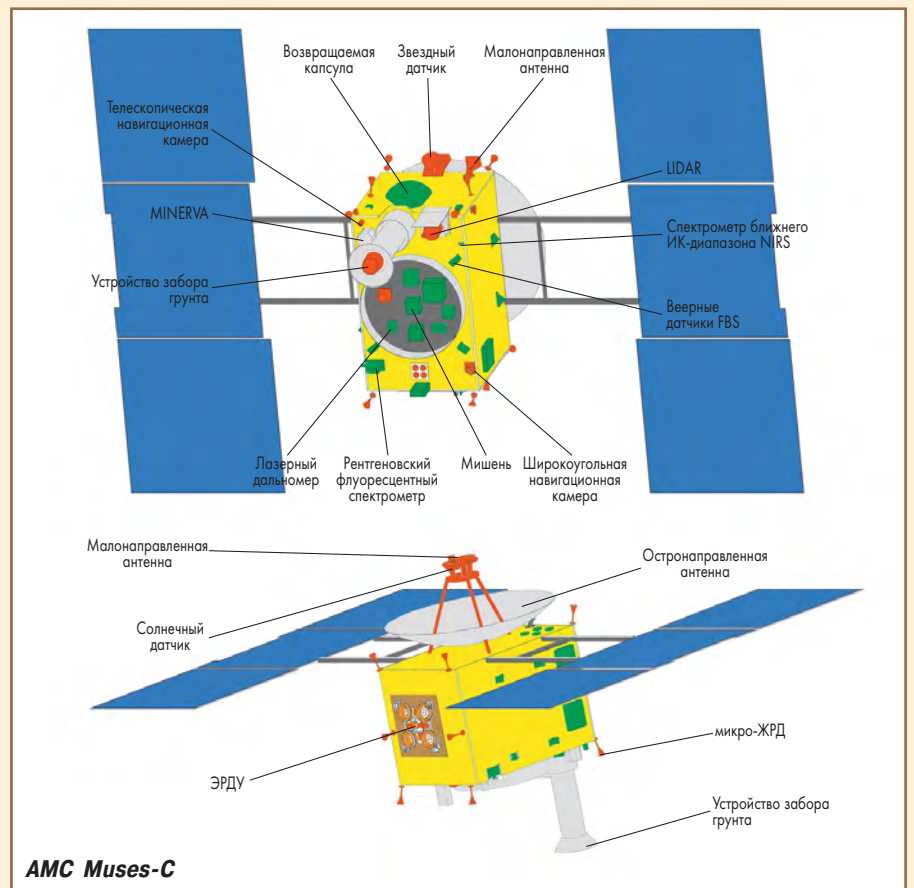
ЭРДУ станции Muses-C

вая никель-металл-гидридная аккумуляторная батарея имеет емкость 15 А·ч.

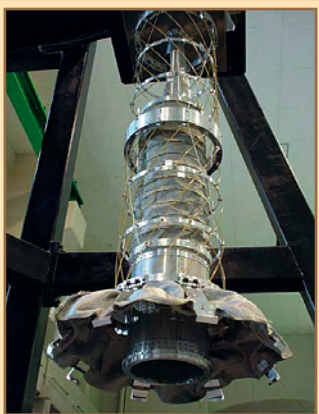
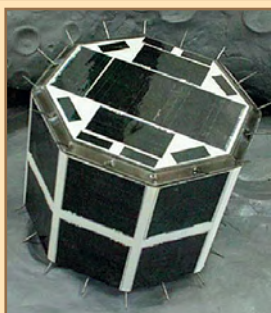
В состав бортовой электрореактивной ДУ входят два ионных двигателя с ионизацией рабочего тела (ксенон) за счет микроволнового разряда. Ионизированный газ разгоняется электрическим полем и выбрасывается через четыре сопла (на стороне +X). При потребляемой мощности 1 кВт тяга составляет 2 гс (20 мН); номинальная тяга каждого двигателя – 0.78 гс (7.7 мН), удельный импульс – 2980 сек, суммарный запас скорости – 4000 м/с. ЭРДУ используется для перелета к астероиду и обратно. При наземных испытаниях аналогичный двигатель был включен 30 марта 2000 г. и к 25 октября 2002 г. отработал 18000 часов.

Для маневрирования вблизи поверхности астероида используется ЖРД (гидразин – азотный тетраоксид) с максимальной тягой 5 фунтов (2.3 кгс, 22 Н).

Стандартная ориентация аппарата – режим трехосной стабилизации. Измерительными элементами системы ориентации являются два солнечных и один звездный датчик, исполнительными – маховики и



AMC Muses-C



Посадочный зонд Minerva, мишень и Универсальное устройство забора образцов грунта

13 мая 2002 г. Планетарное общество Японии совместно с одноименной организацией США объявили акцию «Полет навстречу звездному принцу». Ее участники из 149 стран прислали организаторам на открытках и через Интернет 877490 имен, которые были помещены на алюминиевую фольгу, а она в свою очередь – в одну из трех посадочных мишеней, которые Muses-C должен сбросить на поверхность астероида. Название акции напоминает о Маленьком Принце – герое повести Антуана де Сент-Экзюпери.

тром 40 см и длиной 100 см. В момент касания встроенное пиротехническое устройство выстреливает вниз металлической пулькой массой 5 г со скоростью 300 м/с. Часть выбитого из поверхности материала проникает по воронке в приемную ловушку, откуда будет перегружена в возвращаемую капсулу. Проходит всего одна секунда после касания – и аппарат включает двигатель, поднимается на 100 м и ждет команды с Земли.

Использовать для взятия пробы с астероида традиционное грунтозаборное устройство с буром было бы очень сложно – потребовалась бы хитроумная система якорей-грунтозацепов. Читатели НК, несомненно, заметили, что идею «выстрелил – изучил обломки» подхватили и американцы и реализуют ее в проекте Deep Impact – только с истинно американским размахом, со снарядом массой 500 кг!

Возвращаемая капсула имеет диаметр 40 см, длину 25 см и массу около 20 кг. Носовая часть капсулы покрыта абляционной теплозащитой толщиной 3 см, способной защитить ее после входа в атмосферу на скорости 12–13 км/с. Капсула рассчитана на перегрузки на уровне 25 g, причем уровень тепловых нагрузок будет в несколько раз выше, чем испытывали спускаемые аппараты кораблей Apollo. Для облегчения поисковых работ она оснащена радиомаяком.

Отдельным по существу аппаратом на борту Muses-C является «робот-попрыгунчик» Minerva, также разработанный силами ISAS. Он оснащен стереокамерами, термометром и пенетраторами («иглами») для исследования физических характеристик грунта.

Стоимость проекта Muses-C оценивается в 18 млрд иен (около 150 млн \$). Научным руководителем проекта является проф. Акира Фудзивара, техническим менеджером – проф. Дзюньитиро Кавагути. В разработке аппарата приняли участие ISAS и Университет Токио; головным подрядчиком была компания NEC. В обеспечении полета участвует Лаборатория реактивного движения NASA.

По материалам ISAS, NASDA, JPL, AFP

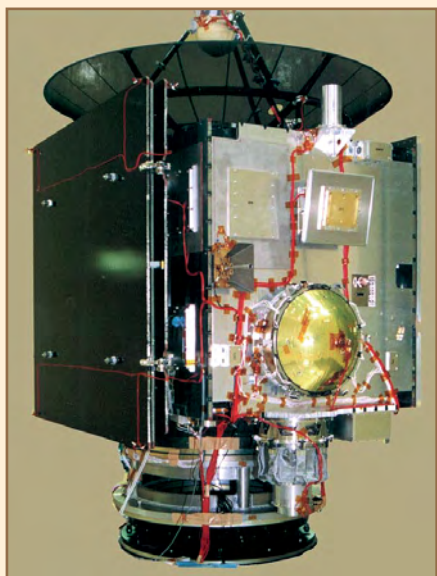
Лидар LIDAR (Light Detection and Ranging) по существу представляет собой инфракрасный лазерный дальномер (длина волны – 1064 нм) и используется для составления карты высот, определения формы и массы астероида.

Спектрометр ближнего ИК-диапазона NIRS (Near Infrared Spectrometer) установлен соосно с лидаром. Он выполняет измерения в диапазоне 0.85–2.10 мкм для определения минерального состава поверхности.

Рентгеновский флуоресцентный спектрометр XFS (X-ray Fluorescence Spectrometer) регистрирует свечение поверхности в рентгеновском диапазоне. Он может определить количество магния, алюминия, кремния и серы в материале поверхности, а в периоды солнечных вспышек, играющих роль дополнительной «подсветки», – еще и кальция, титана и железа.

Заборы образцов грунта будут производиться в режиме зависания при нулевой вертикальной и боковой скорости. Для обеспечения этого режима предварительно, с высоты 30–100 м, на поверхность сбрасывается мишень диаметром 10 см с люминесцентным покрытием, отражающим лазерный луч. Дальнейший спуск выполняется с использованием данных навигационных камер ONC (их две – широкоугольная с полем зрения 30×30° и телескопическая с полем зрения 5×5°), двух лазерных дальномеров LRF (Laser Range Finder) и веерных датчиков FBS (Fan Beam Sensor). Дистанционное управление с Земли на этапе спуска, разумеется, невозможно из-за большого времени радиообмена (более 20 мин). Незадолго до касания бортовой ЖРД выключается, чтобы не загрязнить поверхность, и аппарат свободно падает до касания – очень медленно, так как ускорение свободного падения на астероиде не превышает 0.1 мм/с².

Универсальное устройство забора образцов грунта имеет массу около 10 кг и выполнено в виде воронки наибольшим диамет-



12 ЖРД тягой по 1 Н на двухкомпонентном топливе.

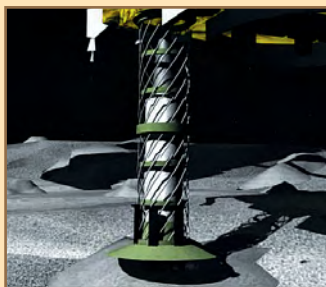
В системе связи аппарат использует каналы диапазонов X и S. Основная остронаправленная антенна HGA работает с передатчиком мощностью 20 Вт в диапазоне X и обеспечивает пропускную способность 8 кбит/с. Кроме нее, на аппарате имеется малонаправленная антенна MGA и ненаправленные антенны LGA диапазонов X и S.

В состав бортовой научной аппаратуры входят камера видимого диапазона, лидар, спектрометр ближнего ИК-диапазона, рентгеновский спектрометр, устройство для забора образцов и посадочный зонд Minerva.

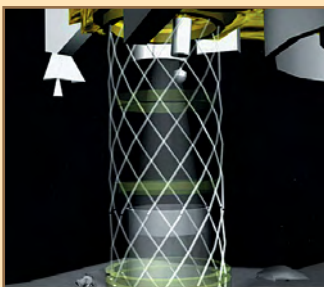
Камера AMICA (Asteroid Multi-Band Imaging Camera) с ПЗС-матрицей в качестве средства регистрации и набором светофильтров предназначена для картирования поверхности, колориметрии, поляриметрии, исследования физических свойств поверхности, поиска газо-пылевой оболочки и спутников астероида, а также для навигации.



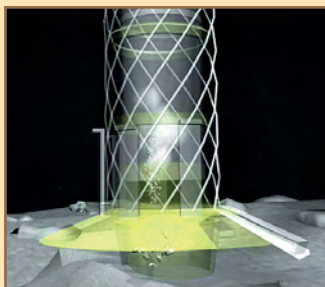
Подлет. Сброс мишени и Minerva



Касание поверхности заборником



Выстрел «пулькой» по грунту



Захват частиц грунта ловушкой

Спутник для Эллады

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

13 мая в 18:10 EDT (22:10 UTC) со стартового комплекса SLC-41 состоялся пуск PH Atlas 5 (полет AV-002, вариант V-401) с телекоммуникационным спутником Hellas-Sat 2, принадлежащим одноименному греческо-кипрскому консорциуму. Через 31 мин после старта КА был выведен на суперсинхронную геопереходную орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение – 17.00° (17.06°);
- > высота перигея – 338 км (312 км);
- > высота апогея 84761 км (85554 км);
- > период обращения – 1785.9 мин.

В скобках приведены расчетные значения параметров орбиты.

КА Hellas-Sat 2 получил номер **27811** в каталоге Стратегического командования США и международное регистрационное обозначение **2003-020A**.

Первые сигналы показали, что аппарат функционирует нормально. С помощью собственной двигательной установки он провел серию маневров и 26 мая был выведен в точку стояния 39° в.д.

Это был второй пуск мощной PH новейшего семейства Atlas 5¹ и второй в 2003 г. для компании – оператора пусковых услуг International Launch Services (ILS). Стартовая масса ракеты, использованной в миссии, составила 334.551 т, включая полезный груз (ПГ), длина – 57.95 м. Спутник был закрыт алюминиевым головным обтекателем (ГО) диаметром 4.27 м. Первая ступень (ракета Atlas с российским кислородно-керосиновым двигателем РД-180) и верхняя ступень Centaur построены компанией Lockheed Martin Space Systems на предприятиях в Денвере, шт. Колорадо, Сан-Диего, шт. Калифорния и Харлингене, шт. Техас.

Запуск предполагалось провести в марте, но беспокойства по поводу сварных соединений верхней ступени заставили перенести дату старта и заменить Centaur. «Мы никогда не проводили таких мероприятий [в столь короткие сроки]», – сказал потом Эдриан Лаффитт (Adrian Laffitte), директор Lockheed Martin по эксплуатации Atlas 5 на мысе Канаверал.

В этот раз использовалась ракета той же конфигурации, что и при запуске в августе прошлого года, но, благодаря тому, что спутник был примерно на 725 кг (1600 фунтов) легче, носитель доставил его на орбиту с более высоким перигеем, сэкономив топливо КА на уменьшение наклона орбиты и тем самым увеличив ресурс аппарата.

Запуск

9 мая официальные представители ILS и Lockheed Martin сообщили, что вечером 12 мая состоится пуск PH Atlas 5 со спутником Hellas-Sat 2. Прогноз погоды был благоприятный; угрожающий фактор – кучевые облака в зоне пуска.

12 мая, в 08:40 EDT, ракета была вывезена на стартовый стол. Пусковая команда со-

общила, что она «будет стремиться выкатывать все «Атласы-5» в день пуска».

В 13:05 (Т-4 час 52 мин) проверки выявили проблемы с бортовым радиоэлектронным оборудованием ступени Centaur. Через 3 часа ракета вернулась в Здание вертикальной сборки VIF (Vertical Integration Facility), где ночью был заменен блок мониторинга данных «Центавра».

Подготовка возобновилась утром 13 мая. Расчетное время пуска – в начале стартового окна (17:57–18:31 EDT) – было идентично вчерашнему.

За 5 час до пуска метеорологи сообщили, что «погода идеальна для сегодняшних пусковых операций» (шанс приемлемых условий – более 90%)².

За полчаса до открытия стартового окна Эдриан Лаффитт сообщил интересный факт: после отмены запуска 12 мая греческий архиепископ благословил ракету на стартовом столе и Центр управления Atlas 5.

За 5 мин до расчетного времени пуска в море к востоку от стартового комплекса (зона безопасности полигона) появились два неизвестных судна. Береговая охрана поспешила выпроводить нежданных гостей, и в 18:05 EDT на табло в пресс-центре загорелся зеленый индикатор безопасности.

В 18:11 EDT с громоподобным ревом ракета ринулась в кристально чистое небо. Примерно в 18:15, в расчетное время, закончил работу двигатель РД-180; первая ступень отделилась. Включился двигатель «Центавра» и разделились створки ГО.

Вторая ступень отработала первый «импульс» за 8 мин. После кратковременного пассивного полета в 18:34 произошло второе включение ЖРД ступени Centaur; менее чем через 5 мин, в 18:38, он выключился. Известие об отделении спутника, пришедшее через 3 мин, сотрудники Lockheed Martin и ILS в Центре управления встретили аплодисментами.

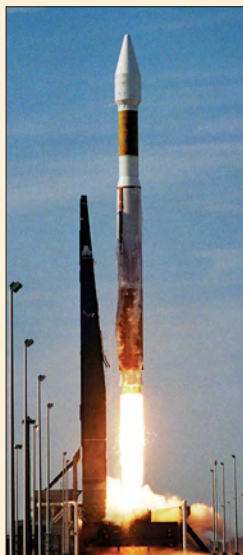
Следующий Atlas 5 специалисты Lockheed Martin и ILS попытаются подготовить к запуску в июле.

Первый греческо-кипрский спутник

А.Копик. «Новости космонавтики»



Спутник связи Hellas-Sat 2 предназначен для предоставления телекоммуникационных услуг (в т.ч. абонентского телевидения и высокоскоростного доступа в Ин-



тернет) и ретрансляции TV-программ, в т.ч. во время летних Олимпийских игр 2004 г.

КА построен на основе платформы Eurostar E2000+³ фирмой Astrium по заказу консорциума Hellas-Sat⁴, в который входят пять компаний: Hellenic Telecommunications Organization (HTO) (владеет 25% акций предприятия), Cyriot Company Avacom Net (55%), Cyprus Bank of Development и Hellenic Aerospace Industry (10%) и Telesat (Канада, 10%). Уставной фонд консорциума – 250 млн \$.

Бортовой ретрансляционный комплекс спутника, включающий 30 транспондеров, работающих в диапазоне Ku, также изготовлен компанией Astrium. Он позволит осуществлять непосредственное телевидение более чем 300 цифровых каналов на домашние спутниковые антенны диаметром 60 см.

В зону покрытия аппарата, работающего в точке 39° в.д., попадает практически вся Европа, включая Восточную часть, Грецию и Балканы, а два управляемых луча могут быть нацелены на Южную Африку и Ближний Восток.

Стартовая масса КА – 3300 кг (по другим данным – 3250–3450 кг), размеры в сложенном состоянии – 4.9×1.7×2.5 м. Мощность СЭП в конце расчетного срока активного существования (15 лет) – 7.5 кВт.

В связи с тем, что в сентябре 2002 г. истек срок резервирования Грецией рабочей точки 39° в.д., консорциум арендовал старый немецкий спутник Cornetius DFS-3 (запущен в 1992 г.), переименовал его в Hellas-Sat 1 и поместил в эту рабочую точку, пока не вступит в строй Hellas-Sat 2.⁵

Участники проекта утверждают, что с момента зарождения идеи запуска первого спутника для Греции и Кипра до ее реализации прошло около 10 лет. Следует отметить, что до этого момента Турция с тремя телекоммуникационными КА имела монополию на спутниковую связь в восточном Средиземноморье и на Балканах.

В соответствии с договором страны – участницы проекта будут иметь свой набор частотных диапазонов: Греция – 24 частотных диапазона, Кипр – 16.

«Эта система поможет развитию телемедицины, электронной коммерции и целого ряда других областей, а также обеспечит сельскохозяйственные территории, греческие острова и горные местности современными телекоммуникационными услугами, которых они сейчас лишены», – отметил председатель и президент Hellas-Sat S.A. Георге Аргиропулос (George Argyropoulos).

Стоимость спутника составила 64 млн евро, всего проекта (с учетом запуска и страховки) – около 178 млн \$.

По материалам Space.com, Florida Today, консорциума Hellas-Sat и компании Astrium

¹ Первый, с коммерческим спутником Eutelsat, состоялся в августе 2002 г. (НК №10, 2002).

² Вообще-то метеорологи (американские) никогда не дают 100%.

³ К настоящему времени заказано 33 КА семейства Eurostar, из которых 22 уже запущены.

⁴ Штаб-квартира в Никосии, Кипр.

⁵ Таким образом, это второй по номеру, но первый национальный греческий КА.

Китай запустил третий навигационный спутник

И.Афанасьев, А.Копик.
«Новости космонавтики»

25 мая в 00:34 пекинского времени (24 мая в 16:34 UTC) из Центра запусков спутников Сичан (провинция Сычуань) с помощью трехступенчатой РН «Великий поход-3А» (CZ-3A) был осуществлен успешный запуск китайского навигационного КА «Бэйдоу-3» (Beidou 3). Примерно через 20 мин после старта вторым включением криогенной третьей ступени носителя спутник был переведен на переходную суперсинхронную орбиту со следующими параметрами:

- > наклонение – 25.05°;
- > минимальная высота (в перигее) – 209 км;
- > максимальная высота (в апогее) – 41712 км;
- > период обращения – 747.1 мин.

В каталоге Стратегического командования (СК) США спутнику присвоено наименование Beidou 1C, номер **27813** и международное обозначение **2003-021A**.

26 мая, используя бортовой апогейный РДТТ (вероятно, модели FY-25), аппарат вышел на близкую к геостационарной орбиту и начал дрейф к точке стояния, которой он должен достичь через 7–10 дней.

КА присоединится к двум уже работающим спутникам, которые были запущены в конце 2000 г., чтобы завершить построение китайской навигационной системы. По замыслу ее создателей, трехспутниковая группировка «в любое время суток» обеспечит пользователей информацией об их широте, долготе и высоте. По сообщению китайских СМИ, ранее запущенные спутники успешно прошли все проверки и функционируют без замечаний.

После выполнения фазы орбитальных испытаний «Бэйдоу» будет обеспечивать программы модернизации «крюда отраслей народного хозяйства КНР». Правительственное агентство Синьхуа сообщает, что аппарат потенциально может быть использован в транспортной и телекоммуникационных отраслях, в нефтедобыче, метеослужбе,

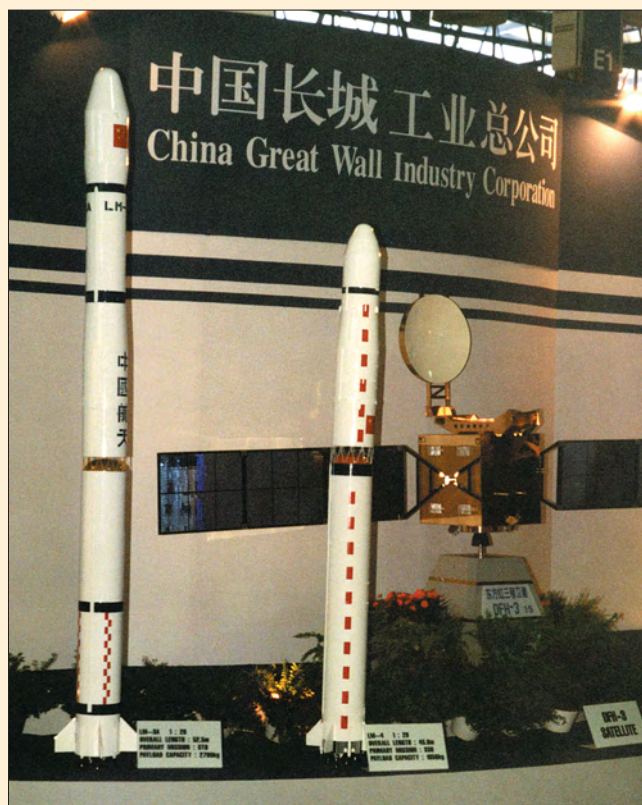
сфере предупреждения чрезвычайных ситуаций и... «в общественной безопасности».

Учитывая, какие усилия КНР прилагает для развития военной космической программы и всего, что с ней связано, западные аналитики считают, что потенциал системы также будет использован китайскими вооруженными силами. Навигационная система, развернутая на геостационарной орбите, позволит стране принять на вооружение высокоточное оружие¹, подобное тому, которое используют в последние годы США и их союзники.

В случае успешной работы внедрение этой системы станет значительным технологическим шагом по модернизации инфраструктуры 2.5-миллионной Народно-освободительной армии Китая. В идеале же страна хочет создать свою собственную навигационную систему, подобную американской Navstar и, естественно, независимую от Пентагона.

Услугами американской системы, более известной как GPS, свободно пользуются миллионы людей всего мира в различных сферах деятельности – от управления движением до разведки нефти. Яхтсмены и путешественники используют карманные приемники сигналов GPS; в последнее время подобное оборудование встраивается даже в наручные часы и приборные панели некоторых автомобилей.

¹ Например, крылатые ракеты с коррекцией по сигналам спутниковой системы навигации.



Ракета-носитель CZ-3A (слева) и спутник DFH-3, на базе которого был сделан КА Beidou 3

Евросоюз и ЕКА уже выделили деньги на создание собственной европейской навигационной системы. Европейские лидеры, продвигающие проект, предупредили, что в случае неудачи разработки Европа рискует стать «вассалом» нынешней американской технологии в космосе.

Таким образом, запуск навигационного спутника позволяет Китаю встать в один ряд со странами, ведущими самые передовые разработки в ракетно-космической сфере и имеющими собственную спутниковую технологию.

По сообщению Синьхуа, нынешний запуск стал 28-м подряд успешным полетом ракеты семейства «Великий поход» начиная с октября 1996 г., а также 21-м орбитальным запуском 2003 г.

Пока западные аналитики ожидали запуск нового возвращаемого спутника

На сайте китайской Академии космической технологии CAST (Chinese Academy of Space Technology) появилась загадочная фотография, по всей видимости, изображающая «Космическую лабораторию» – некий промежуточный шаг между орбитальным модулем корабля «Шэнь Чжоу» и станцией класса «Салют».

С точки зрения западных экспертов, на фото показан наземный тренажер-аналог, или система для оценки параметров станции на этапе разработки. Ранее сообщалось, что «Космическая лаборатория» должна быть запущена в 2007 г.

Бросается в глаза сходство системы стыковки с андрогинно-периферийным агрегатом АПАС-89, разработанным для советского корабля «Бу-

ран» и использованным на космических комплексах «Мир» и МКС. Утверждать со 100%-ной уверенностью, что это именно АПАС-89, нельзя – слишком мало разрешение снимка, но если это так, то модуль лаборатории должен иметь диаметр по крайней мере 4 м.

Во второй половине 1990-х китайцы представили проект носителя CZ-2E(A), способный вывести на низкую околоземную орбиту 14 т. Ф.Кларк считает, что эта ракета как раз и предназначена для запуска «промежуточной» космической лаборатории. По его мнению, CZ-2E(A) – усовершенствованная версия одного из вариантов CZ-2E с восемью навесными жидкостными стартовыми ускорителями (ЖСУ), предложенного еще в конце 1980-х, отличающаяся от прототипа умень-

шенным вдвое числом ускорителей, которые при этом увеличились по длине. В каждом ЖСУ стоит два двигателя, а не один, как в исходной ракете. Позже китайцы говорили и о CZ-3B(A) – носителе CZ-2E(A) с криогенной третьей ступенью, добавленной для запуска тяжелых спутников на геопереходную орбиту. По-видимому, предполагалось эксплуатировать эти РН попарно, так же, как и более известные варианты CZ-2E и -3B.

Однако с некоторых пор китайцы прекратили говорить о CZ-2E(A) и CZ-3B(A); может быть, от использования этих ракет вообще отказались, поскольку они представляли собой промежуточное звено между CZ-2E/3B и носителем нового поколения CZ-5. С другой стороны, это одни из немногих вариантов РН, известных со второй половины 1980-х и так и не слетавших. Пока все-таки несколько преждевременно сбрасывать их со счетов.



Сообщения

⇨ Главное управление федерального казначейства (ГУФК) Минфина РФ подвело предварительные итоги исполнения бюджета за 2002 г. в целом. По состоянию на 1 января 2003 г. раздел «Исследование и использование космического пространства» был профинансирован в сумме 9739.272 млн руб, что составило 99.97% от установленного законом годового бюджета (9742.0 млн руб) и 100.50% от уточненной бюджетной росписи (9690.7 млн руб). Сравнивая годовую сумму с данными за январь–ноябрь 2002 г. (НК №1, 2003, с.4), можно заключить, что в декабре 2002 г. финансирование составило 751.5 млн руб. – И.Л.

⇨ Из отчета за май на сайте Минфина стало окончательно ясно, каким образом после заседания Правительства РФ от 2 апреля 2003 г. были перераспределены бюджетные средства раздела «Исследование и использование космического пространства». Из общей годовой суммы 7651.3 млн руб на 1-е полугодие 2003 г. теперь приходится 4624.1 млн, т.е. 60.4%. Из них в январе–апреле выделено 2579.7 млн руб, в мае – 1022.4 и на июнь запланировано 1022.0 млн руб. – П.П.

⇨ 5 мая представители космических агентств Франции и Японии сообщили о планах проведения совместных испытаний модели перспективного многоразового крылатого космического корабля. По их словам, первый полет малоразмерного аналога должен состояться в мае 2004 г. на севере Швеции. В работе принимают участие от Японии Национальная аэрокосмическая лаборатория NAL и Национальное агентство космических исследований NASDA, от Франции – Национальное космическое агентство CNES.

«Окончательная цель – создание КА следующего поколения, – говорит представитель лаборатории NAL Тосихару Окуда (Toshiharu Okuda). – Разработка такого аппарата, как ожидается, займет примерно 20 лет».

Модель длиной 3 м и массой 500 кг, которая будет проверена в полете, была создана специалистами NAL и NASDA. Она будет поднята воздушным шаром на высоту примерно 30 км, а затем сброшена и достигнет в свободном полете скорости, соответствующей числу M=1. Планов совместной разработки рабочего образца КА у Японии и Франции нет.

Опытный образец японского шаттла – Норе-X – совершил первый испытательный полет над о-вом Рождества в южной части Тихого океана в октябре 2002 г. Он пролетел по воздуху примерно 8 км и выполнил мягкую посадку. – И.Б.

⇨ 13 мая представители группы поиска, обследовавшей в апреле Южно-Австралийскую пустыню, сообщили, что не смогли найти экспериментальный гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель (ГПВРД), запущенный двухступенчатой ракетой Terrier Orion Mk 70 по программе HyShot 30 июля 2002 г. и достигший скорости, соответствующей числу M=7.6. Эксперты Центра гиперзвуковых исследований Университета Квинсленда под руководством Аллана Паулла (Allan Paull) говорят, что упавший ГПВРД необходим им для того, чтобы определить, как нагревалась аппаратура в течение запуска и на этапе работы двигателя. Оперативный поиск ГПВРД, проведенный в прошлом году во время ежегодной воздушной «переписи» кенгуру в этом районе, ничего не дал. «Тем не менее это помогло сузить область поиска, – сказал Паулл. – Теперь нам ясно, что необходимо искать не только с воздуха, но и на земле». – И.Б.

Итальянский аналитик Паоло Уливи (Paolo Ulivi), вообще-то специализирующийся на КА для исследования планет Солнечной системы, сообщил в эхо-конференции FPSrse о контактах (очевидно, через Интернет) с российским инженером из Самары, который консультировал китайских специалистов по некоторым аспектам пилотируемой космической программы. Представители Харбинского института рассматривали проект пятиместной капсулы, используя в качестве «базы» возвращаемый аппарат корабля ТКС. По мнению российского инженера, «обмен был слишком односторонним, и китайцы вели себя как шпионы. В целом их технический уровень был крайне низок, но желание прибрать к рукам все, что плохо лежит, – очень сильно».

Это сообщение прокомментировал Чэнь Лань: «Интересно, о каком космическом корабле говорили специалисты из Харбина? Единственный известный мне космический проект, над которым они работают, – малый военный аппарат Tansuo. Харбинский политехнический институт не отвечает за проектирование КА «Шэнь Чжоу»; последний разрабатывается в основном академиями CAST (спускаемый аппарат и орбитальный модуль) и SAST (приборно-агрегатный отсек). Все новые пилотируемые разработки ведутся этими двумя организация-

ми. Также маловероятно, что КНР позволит на сегодняшнем этапе включить российских специалистов в какие-либо ключевые (реальные) космические проекты. Мое предположение – [харбинцы] хотели получить от русских знания и использовать их в своих будущих проектах».

После этой реплики Паоло Уливи сообщил, что его российский коллега прислал уточнения: действительно ни он, ни «его китайцы» не работают над реальным проектом пилотируемого корабля. Харбинцы оказались аспирантами, посланными в Россию для ознакомления с конструкцией и системами КА. Поскольку по возрасту они были старше обычных российских аспирантов, он и принял их... «сами знаете, за кого» (см. выше). Очевидно, что второй целью их пребывания в России было «копирование всего, что могло быть скопировано». Они сказали, что в свое время получили реальные проекты КА «Союз» и другого (!) корабля, которые скопировали, а оригиналы возвратили. Об их страстном желании «схарбинить» хоть что-нибудь, говорит тот факт, что они со всей тщательностью переписывали на бумажку полную спецификацию сервера на процессоре Pentium, стоящего на российском предприятии и произведенного... в Китае! Представители «Энергии» всегда потешаются над заявлениями, что «Шэнь Чжоу» – китайский проект ...

Seeds-Sat, китайцы запустили третий навигационный КА. Не ясно, как сами китайцы называют аппараты данной серии – просто «Бэйдоу» или «Бэйдоу-1». В первом случае уместно обозначение BD-3 (как у Филлипа Кларка), во втором – BD-1/3 или BD-1C (как в американском каталоге). Считается, что КА построен на базе связанной геостационарной платформы DFH-3.

Для запуска всех трех навигационных спутников использовалась суперсинхронная переходная орбита, причем момент

включения третьей ступени CZ-3A не прослеживался СК США.

Британский аналитик китайской космической программы Филлип Кларк (Phillip Clark) отмечает, что два ранее запущенных спутника «Бэйдоу» располагаются вблизи точек стояния, зарегистрированных за КНР:

Точка стояния		Спутник
наименование	координаты	
Chinasat-31	80.0°в.д.	BD-2
Chinasat-32	140.0°в.д.	BD-1
Chinasat-33	110.5°в.д.	Резерв

На основе этих наблюдений он сделал такой вывод: возможно, BD-3 не станет прямой заменой одного из двух спутников «Бэйдоу», используемых в настоящее время, а будет зафиксирован в третьей точке как орбитальный резерв.

Ф.Кларк также напомнил, что гонконгский обозреватель Чэнь Лань (Chen Lan) предсказывал в этом году целых два запуска геостационарных навигационных спутников, и заметил: «Будет удивительно, если оба КА будут стоять вне точки 110.5°в.д. – остальные положения уже заняты и до настоящего времени не было случая, чтобы из одного «слота» работали два китайских аппарата различного назначения».

Предсказание оправдалось: 2 июня новый аппарат был обнаружен в точке стояния 110.5°в.д.

Для полноты картины целесообразно представить составленный Ф.Кларком полный список всех работающих китайских КА, расположенных на геостационарной (ГСО), солнечно-синхронной (ССО) и низкой околоземной орбите (НОО). Следует заметить, что спутники AsiaSat и APSTAR используются телекоммуникационными компаниями, основанными в Гонконге еще до слияния в 1997 г. этой бывшей британской колонии с КНР.

По сообщениям SpaceFlightNow, агентств AP и Xinhua, а также материалам Филлипа Кларка (Phillip S. Clark, Molniya Space Consultancy)

Китайские КА на геостационарной, солнечно-синхронной и низкой орбитах

Спутник	Дата запуска	Точка стояния (для стационарных КА)
Спутники связи на ГСО		
AsiaSat 1	07.04.1990	105.5°в.д.
APStar 1	21.07.1994	122°в.д.
AsiaSat 2	28.11.1995	100.5°в.д.
APStar 1A	03.07.1996	133°в.д.
Zhong Xing 6B	11.05.1997	125°в.д.
APStar 2R	16.10.1997	76.5°в.д.
Zhong Wei 1	30.05.1998	87.5°в.д.
SINOSAT 1	18.07.1998	100.5°в.д.
AsiaSat 3S	21.03.1999	105.5°в.д.
Feng Huo 1	25.01.2000	98°в.д.
AsiaSat 4	12.04.2003	122°в.д.
Метеорологические спутники на ГСО		
Feng Yun-2/1R	10.06.1997	~85°в.д.
Feng Yun-2/2	25.06.2000	105°в.д.
Метеорологические спутники на ССО		
Feng Yun-1/3	10.05.1999	
Feng Yun-1/4	15.05.2002	
Спутники дистанционного зондирования Земли на ССО		
Zi Yan-1/1 (CBERS-1)	14.10.1999	
Hai Yang 1 (Ocean)	15.05.2002	
Технологический демонстратор на ССО		
Tsinghua 1*	28.06.2000	
Спутники оптико-электронной разведки на ССО		
Zi Yuan-2/1**	01.09.2000	
Zi Yuan-2/2**	27.10.2002	
Навигационные спутники на ГСО		
Bei Dou 1	30.10.2000	140°в.д.
Bei Dou 2	20.12.2000	80°в.д.
Bei Dou 3	25.05.2003	110.5°в.д.?
Пилотируемая программа на НОО		
Орбитальный модуль Sheng Zhou 4	29 декабря 2002 г.	

* Рабочий статус не известен.
** Тип Jian Bing-3.

Марсианские планы - 5



И.Лисов. «Новости космонавтики»

Три марсианские станции должны отправиться в путь в течение июня 2003 г. 2 июня с Байконура должен стартовать европейский орбитальный аппарат Mars Express, несущий британский посадочный аппарат Beagle 2, а 8 и 25 июня с двух стартовых комплексов мыса Канаверал отправятся в путь к Марсу и в январе 2004 г. начнут трехмесячную работу на его поверхности два американских марсохода MER. Кроме того, в самом конце 2003 г. к Марсу должна прибыть запущенная еще в 1998 г. японская станция Nozomi.

Настало время вернуться и к обзору проектов перспективных АМС для исследования Марса, начатому 2 года назад «многосерийной» статьей «До и после “Одиссея”» (НК №7, 2001; №2, 3 и 8, 2002). За время, прошедшее после четвертой «серии», все перспективные планы изменились с двумя всего лишь исключениями – американские миссии Mars Reconnaissance Orbiter и Mars Competed Scout 2007 остались «на своих местах». Поэтому пятую «серию» придется начать с новой версии таблицы марсианских АМС, запланированных к запуску в 2005-м и в последующие годы.

Mars Competed Scout 2007

Главная причина изменения перспективных планов, увы, проста и очень обыкновенна: нет денег. А ближайший результат таков: из пяти проектов, для которых запуск планировался на осень 2007 г., не отложен и остался в графике только один – американский Mars Scout, находящийся на этапе окончательного выбора одного из четырех предложений. С него и начнем.

Mars Competed Scout 2007 – это первый пример конкурса идей в области исследований Марса, а не конкурса подрядчиков на конкретный проект. Он был задуман по аналогии с отбором проектов в рамках программы малых АМС Discovery. Отбор проводился дважды. 22–23 мая 2001 г. были отобраны и 13 июня объявлены 10 «наиболее обещающих» концепций из 43 предложений, поступивших на первый конкурс, и их авторам были выданы гранты на 150 тыс \$ сроком на полгода для дополнительного обоснования. 1 мая 2002 г. был объявлен основной конкурс со сроком подачи заявок до 1 августа, причем было заранее оговорено, что финалисты первого конкурса не будут иметь никаких преимуществ. На этот раз было получено 25 предложений, из которых 6 декабря 2002 г. NASA отобрало четыре очень разных проекта:

❶ SCIM (Sample Collection for Investigation of Mars – Сбор образцов для изучения

Марса). Проект предусматривает захват образцов марсианской пыли аэрогелевой ловушкой в течение одной минуты в процессе пролета станции через атмосферу Красной планеты на высоте 37 км и скорости 6.2 км/с. По расчетам, за это время удастся поймать не менее 1000 пылинок размером 10 мкм и более. Траектория КА выбирается так, чтобы обеспечить «автоматический» возврат к Земле после сближения с Марсом. «Свежие» марсианские образцы (хотя и нагретые до такой степени, которая исключает сохранение живых микроорганизмов) позволят совершить прорыв в понимании химии Марса, его поверхности, атмосферы, внутренней эволюции и возможной биологической активности. Проект возглавляет проф. Лори Лешин (Laurie Leshin) из Университета штата Аризона в г.Темпе. Это единственный проект, входивший также в число финалистов первого конкурса 2001 г.

❷ ARES (Aerial Regional-scale Environmental Survey – Воздушный обзор условий в региональном масштабе). Предлагаемый аппарат представляет собой автоматичес-

кий и автономный самолет, полет которого проходит на высоте около 1.5 км над поверхностью планеты. Бортовая аппаратура проведет измерения химического состава атмосферы вблизи поверхности и, в частности, определит концентрации водяного пара и химически активных соединений. Это позволит получить важнейшие данные о наличии жизни в прошлом или в настоящем, а также о химическом взаимодействии поверхности и атмосферы.

Проект выдвинул д-р Джоэл Левин (Joel S. Levine) из Исследовательского центра имени Лэнгли NASA. (С близким, но другим проектом KittyHawk финалистом первого отбора стала проф. Венди Калвин из Университета Невады в Рино. Она предлагала доставить в атмосферу Марса три планера, которые исследовали бы стены долины Маринера.)

В рамках ARES уже проведены испытания модели марсианского самолета MarsFlyer с размахом крыла 3 м (масштаб 1:2), построенного компанией Aurora Flight Sciences Corp. 19 сентября 2002 г. он был

АМС, запланированные к запуску к Марсу в 2005 г. и позднее

КА	Дата запуска	Завершение работы	Задачи	Примечание
Mars Reconnaissance Orbiter (США)	10.08.2005	31.12.2015	КА для высокодетальной съемки поверхности Марса, изучения следов воды на его поверхности и выполнения атмосферной программы станции МСО	
Mars Competed Scout 2007 (США)	19.08.2007	22.08.2010	Конкурсный проект. На первом этапе выбраны четыре проекта для изучения свойств атмосферы Марса	Планировался как попутный проект, остался единственным
ExoMars/Pasteur (ЕКА–Россия)	04.10.2009	2012	Мобильная долговременная автоматическая научная лаборатория для поиска признаков прошлой и современной жизни и спутник-ретранслятор	Новый
Mars Telecommunications Orbiter 2009 (Mars Telesat, США)	04.10.2009	29.08.2020	Спутник-ретранслятор для передачи больших объемов научной информации с орбитальных, атмосферных и посадочных аппаратов	Планировался на 09.09.2007 как совместный итало-американский проект
Mars Science Laboratory 2009 (США)	25.10.2009	04.03.2012	Мобильная долговременная автоматическая научная лаборатория с радионуклидным источником питания для работы в одной из высокоприоритетных точек поверхности Марса	Планировался на 04.09.2007
Mars Scouts 2011 (США)	30.10.2011	10.09.2014	Конкурсный проект	Новый
Mars CNES MSR Lander 2011 (Франция–США)	30.10.2011	10.09.2014	Посадочный аппарат комплекса по доставке марсианского грунта	
Mars CNES MSR Orbiter 2013 (Франция–США)	28.11.2013	21.08.2016	Орбитальный аппарат комплекса по доставке марсианского грунта	Планировался на 30.10.2011
Mars Scouts 2014 (США)	01.09.2014	01.10.2016	Конкурсный проект	Новый
Mars Long Lived Lander Network (США)	01.10.2014	01.01.2017	Сеть долгоживущих посадочных зондов	Новый
Mars Scouts 2018 (США)	01.09.2018	01.10.2022	Конкурсный проект	Новый
Mars Upper Atmosphere Orbiter (Mars Aeronomy, США)	25.09.2018	01.10.2021	Аппарат для исследования верхней атмосферы Марса	Планировался на 2014 г.
Mars Sample Return (США)	01.09.2020	01.10.2024	Комплекс для доставки марсианского грунта	Планировался на 2014–2017 гг.

Примечания:

1. Даты запусков взяты из официальных таблиц планирования загрузки средств дальней связи NASA на 2003–2013 гг. и 2006–2030 гг. Для 2014 и последующих годов даты условны и не соответствуют астрономическим окнам полета к Марсу.
2. В графе «Примечание» сравнение ведется с графиком, опубликованным в НК №7, 2001 и с предыдущими версиями названных документов.
3. Российский проект «Фобос-Грунт» в таблицу не включен, так как сроки его осуществления в настоящее время не известны.
4. Реализация проекта ЕКА по доставке марсианского грунта предварительно планируется на 2011 г., и, по-видимому, именно этот проект значится в таблицах планирования как франко-американский.



сброшен с аэростата на высоте 30 км над побережьем штата Орегон, развернул в полетную конфигурацию крылья и хвост и в течение полутора часов летел по заданному маршруту длиной свыше 80 км. Затем аппарат произвел посадку в режиме дистанционного управления в аэропорту Тилламук. (Второй подобный тест планируется провести в декабре 2003 г., в дни столетия первого полета братьев Райт.)

Проведенное испытание не следует также путать с выполненным там же, но на год раньше, 13 августа 2001 г., полетом дистанционно управляемого планера Kitty-Hawk 3, который также был разработан под марсианскую программу командой Исследовательского центра имени Эймса во главе с Ларри Лемке (Larry Lemke).

❸ **Phoenix** («Феникс»). По существу предложено запустить станцию Mars Surveyor Lander 2001 (старт которой был от-



менен из-за дефектов конструкции, угрожающих безопасности посадки), должным образом доработанную и дооснащенную частью приборов погибшей в декабре 1999 г. ее предшественницы – станции Mars Polar Lander. Посадочный аппарат предполагается направить в июне 2008 г. в область северной полярной шапки Марса, которую разработчики считают наиболее пригодной для органической жизни. Своим манипулятором аппарат должен прокопать канавку и взять образцы для геологического и химического анализа. Главные объекты исследования – органика во льду, баланс системы лед/пар, следы других климатических эпох.

Во главе проекта стоит д-р Питер Смит (Peter H. Smith) из Лунно-планетной лаборатории Университета Аризоны в Тусоне. Phoenix – это единственное предложение из четырех, для которого разработчики опубликовали оценку стоимости (284 млн \$).

В нем планируют принять участие и фирмы Канады: 27 марта 2003 г. компания MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. объявила о получении от Канадского космического агентства исследовательского контракта на 150 тыс \$ на прототип совместно с фирмой Optech Inc. возможных канадских элементов КА Phoenix – лазерного прибора для исследований атмосферы и лазерного датчика, обеспечивающего точную и уверенную посадку.

❹ **MARVEL** (Mars Volcanic Emission and Life – Вулканическая эмиссия и жизнь на Марсе; буквально – «чудо»). Задачей проекта является глобальный обзор фотохимии марсианской атмосферы с поиском линий излучения, которые могут быть связаны либо с активным вулканизмом, либо с микробиологической активностью (метан). Кроме того, можно будет проследить поведение воды в атмосфере в течение марсианского года. Для этого предлагается использовать орбитальный аппарат, оснащенный инфракрасным спектрометром проходящего через атмосферу солнечного излучения, субмиллиметровым спектрометром для поиска местных концентраций водяного пара или пыли и камерой MICA для съемки облачного фона, разрабатываемой в Университете Торонто (Канада). Коллектив разработчиков возглавляет д-р Марк Аллен (Mark Allen) из Лаборатории реактивного движения (JPL).

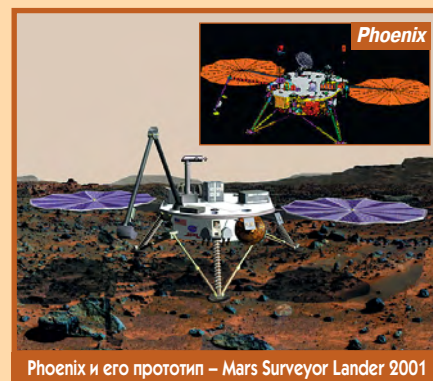
Авторы победивших предложений получили по 0.5 млн \$ на дополнительные исследования и обоснования сроком до мая 2003 г. Окончательный выбор одного из проектов для реализации должен быть сделан ко 2 августа 2003 г. Предварительная защита проекта состоится в июле 2004 г., а с августа начнутся полномасштабные работы с критической защитой проекта в феврале 2005 г.

На реализацию конкурсного проекта планируется выделить 325 млн \$ в ценах 2003 ф.г., в т.ч. 0.2 млн в 2002, 7.1 млн в 2003 и 29.1 млн \$ – в 2004 ф.г.

Мобильная лаборатория США

Что же произошло с остальными проектами 2007 г. и с перспективными планами?

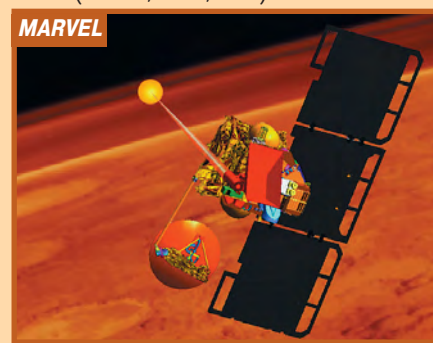
Осенью 2001 г. реализация проекта Mars Smart Lander 2007 была отложена на 2009 г., причем аппарат получил и новое название Mars Science Laboratory 2009



Phoenix и его прототип – Mars Surveyor Lander 2001

(MSL-2009). Как и планировалось ранее, это будет долгоживущая подвижная лаборатория (большой марсоход), оснащенная мощными средствами анализа материала поверхности Марса для ответа на вопросы о геохимии Марса и о возможных биологических процессах, о климате Марса в прошлом и о возможной жизни на этой планете. Однако конкретные научные задачи проекта пока не определены.

Основные вехи работ по проекту MSL-2009 таковы: предварительная защита и начало реализации – июнь 2005 г., критическая защита – август 2006 г. Проект будет реализован силами JPL при участии промышленности. Расходы пока были невелики – 5.7 млн \$ в 2002 ф.г. и 21.6 млн в 2003, – но на 2004 ф.г. запрошено уже 118.0 млн. Значительные средства, не характерные для столь раннего этапа проекта, направляются на разработку силами Министерства энергетики США многоцелевых радиоизотопных термоэлектрических генераторов MMRTG и закупку в России плутония-238 для их питания (HK №5, 2003, с.34).



Лаборатория MSL-2009 будет доставлена к Марсу после 12-месячного перелета с пятью-шестью коррекциями. Посадочный аппарат входит в атмосферу планеты непосредственно с межпланетной траектории. Одной из целей миссии является отработка техники посадки в заданный район с ошибкой не более 10 км, для чего на этапе входа в атмосферу спуска и посадки будет работать лазерный высотомер. Масса марсохода оценивается в 450–600 кг, продолжительность работы – в 500 местных суток (1.5 марсианских года), длина маршрута – от 10 до 100 км с возможностью автономного выбора пути и перемещения к заданной точке, глубина бурения и забора проб – до 5 м.

Решения в области автономности и надежности, необходимые для работы марсохода MSL, в декабре 2002 г. отрабатывались на опытном роботе K9 на полигоне, построенном в Исследовательском центре имени

MSL-2009



Эймса (AmRC) NASA. Шестиколесный робот K9, изготовленный совместно специалистами AmRC и JPL, имеет массу 65 кг при высоте 1.6 м и питается от солнечных батарей. Он является «потомком» робота FIDO, созданного в JPL четырьмя годами раньше; бортовая электроника и ПО для автономной работы разработано в Центре Эймса. Робот был оснащен тремя навигационными камерами, цветной стереокамерой и микроскопической камерой CHAMP Университета Колорадо в Боулдере.

Следует добавить, что Канадское космическое агентство выдало фирме MacDonald, Dettwiler and Associates Ltd. и ее подразделению MD Robotics уже по крайней мере два контракта (19 сентября 2002 г. на 0.4 млн и 25 марта 2003 г. на 2.3 млн канадских долларов) для проведения совместных с NASA исследований, в частности – по возможности создания лазерной системы наведения для точной посадки на Марс и бурильного устройства для извлечения подповерхностных образцов. Решение о полномасштабном участии канадских фирм в работе по MSL-2009, однако, пока не принято.

Исчезнувшие «итальянцы» и американский ретранслятор

Два итальяно-американский проекта, планировавшиеся на 2007 и 2009 г. соответственно – спутник связи Mars ASI/NASA Telecommunications Orbiter, названный именем Гильермо Маркони, и Mars ASI/NASA Science Orbiter, оснащенный радиолокатором с синтезированием апертуры для детальной съемки Марса, – исключены из планов, так как Итальянское космическое агентство не смогло официально подтвердить свое в них участие.

Вместо совместного спутника в план включен чисто американский ретранслятор Mars Telecommunications Orbiter 2009, причем запуск его отложен до астрономического окна 2009 г. Предварительная защита проекта планируется на август 2005 г., начало реализации – на октябрь, критическая защита – на февраль 2006 г.

Аппарат, работающий в диапазонах X, Ka и UHF, будет выведен на «оптимальную» орбиту спутника Марса, обеспечивающую наилучшие условия ретрансляции с «орбитальных, суборбитальных и поверхностных средств». (Наименее удачным термином в этой цитате следует признать «суборбитальные» средства, под которыми, очевидно, подразумеваются аэростаты и автоматические самолеты, работающие в атмосфере Марса.)

Спутник будет оснащен, в частности, связным и навигационным блоком UHF-диапазона Electra (планировался также для французского OA Premier), аппаратурой диапазона X для работы на «близких» расстояниях и направляемой телекамерой. Наконец, на нем предполагается провести тестирование высокоскоростного оптического канала связи с приемом данных на аэростаты в атмосфере Земли (HK №5, 2003, с.52).

Проектирование и изготовление КА предполагается возложить на фирму-подрядчика. На 2004 ф.г. запрошено 9.3 млн \$; кроме того, 3.2 млн \$ было выделено в 2003 ф.г. на американскую часть работ по итальянскому аппарату-ретранслятору. Всего на 2004–2008 ф.г. на этот проект будет запрошено 336 млн \$.

Мобильная лаборатория ЕКА

7 октября 2002 г. было объявлено о начале разработки в рамках программы ЕКА Aurora (HK №12, 2002) двух «флагманских» миссий к Марсу – станции EхоMars и комплекса по доставке марсианского грунта.

Проект EхоMars, пожалуй, является главным приобретением марсианской программы. Он предусматривает запуск станции, состоящей из орбитального аппарата, который выходит на орбиту спутника Марса и обеспечивает ретрансляцию с его поверхности, и спускаемого аппарата с большим марсоходом дальнего радиуса действия. Марсоход несет комплекс аппаратуры, задача которого – и это главное отличие от американского проекта MSL-2009 – поиск признаков прошлой и современной жизни.

Сравнение EхоMars и американского комплекса 2009 г. напрашивается уже потому, что они почти одинаковы по своей структуре (ОА-ретранслятор + СА + большой марсоход). Но, как сообщил корреспонденту HK научный руководитель НИР по проекту EхоMars Хорхе Ваго (Jorge L. Vago), «если между двумя миссиями и есть какое-то дублирование, то оно совершенно незначительное». США и ЕКА пришли к близкому составу комплексов 2009 г. независимо и исходя из разных задач, причем европейская миссия задумана более простой и дешевой.

Организации проекта EхоMars предшествовала разработка комплекса аппаратуры для биологических исследований на Марсе. Так называемая «Экзобиологическая многопользовательская установка»



Состояние работ по MRO

Проект марсианского «спутника-шпиона» Mars Reconnaissance Orbiter был подробно описан в HK №3, 2002. После этого, 11 июня 2002 г., было объявлено решение использовать для запуска этой станции массой 1975 кг носитель Atlas 3 компании Lockheed Martin Commercial Launch Services Inc. и заказать его через компанию ILS. Твердая стоимость контракта на запуск названа не была.

В июле 2002 г. состоялась предварительная защита проекта, и по ее результатам началась фаза С проекта (детальное проектирование). В начале 2003 г. проводились критические защиты проектов бортовых приборов. Дальнейший график работ будет таким: июль 2003 г. – критическая защита проекта в целом и начало изготовления КА, II квартал 2004 г. – сборка и начало испытаний аппарата, II квартал 2005 г. – отправка на космодром. Стартовое окно будет продолжаться с 8 по 28 августа 2005 г.

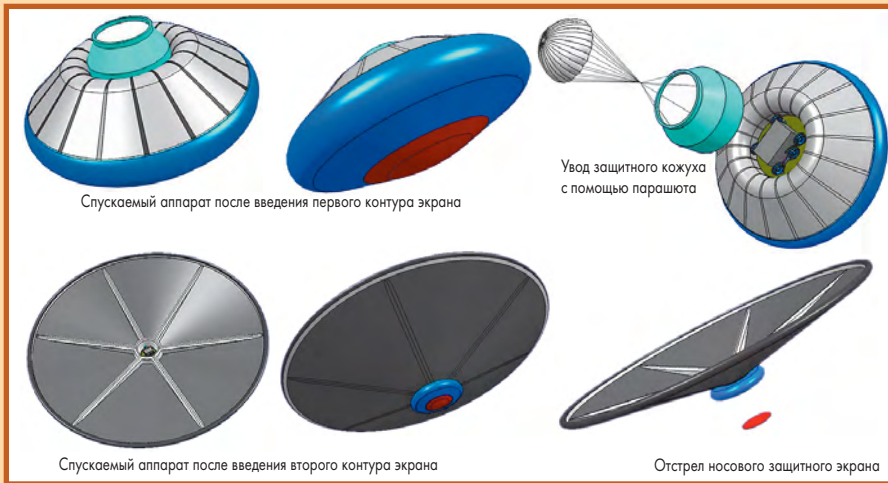
На предварительные изыскания, разработку и изготовление MRO было выделено 12.0 млн \$ до 2001 ф.г. включительно, 58.0 млн в 2002 ф.г. и 143.5 млн в 2003 ф.г. На 2004 ф.г. запрошено 183.5 млн и на следующий требуется 103.5 млн \$. На эксплуатацию аппарата потребуется 93.8 млн \$, на обработку научных данных – 52.6 млн \$. Всего – 646.9 млн \$.

По уточненным данным, MRO должен работать на орбите высотой 255×320 км с перигеумом над Южным полушарием Марса. Программа работы рассчитана на период до 31 декабря 2010 г. (в т.ч. первый этап основной научной программы с декабря 2006 до декабря 2008 г.), дополнительная – еще на 5 лет. Общий объем данных с борта станции оценивается сейчас в 26 Тбит.

(EMF, Exobiology Multi-user Facility) создавалась с 1998 г. по поручению Директората пилотируемых полетов и микрогравитационных исследований ЕКА с намерением использовать ее на одном из марсианских аппаратов США. Однако после пересмотра американской программы в 2000 г. в связи с гибелью станций Mars Climate Orbiter и Mars Polar Lander возможность проведения таких исследований на американском аппарате была потеряна. (Они как раз были бы уместны на американской мобильной лаборатории Mars Smart Lander 2007, ныне известной как MSL-2009. Однако NASA с та-

EхоMars





ким предложением не выступило.) Сложившуюся ситуацию Х.Ваго описал корреспонденту *НК* в следующих словах: «Если мы хотим экзобиологическую миссию, ЕКА придется организовать ее самим».

И все же следует заметить, что участники марсианской программы последних лет согласовывали свои планы и сознательно избегали дублирования исследований, а Франция и Италия (самостоятельно, вне рамок ЕКА) до недавнего времени пытались реализовывать свои проекты совместно с американцами. Взаимодействие же ЕКА и NASA в марсианской программе до сих пор было незначительным, а теперь фактически оборачивается соперничеством сразу на двух направлениях – тяжелый марсоход и доставка грунта.

Что особенно интересно, в проекте *ExoMars* весьма значительно российское участие, но нужно залезть достаточно глубоко в документы ЕКА, чтобы об этом узнать.

Исследовательская работа по проекту *ExoMars* началась в январе 2002 г. с разбора специалистами Европейского центра космической техники (ESTEC) представленного российским НИЦ имени Г.Н.Бабакина проекта комплекса по поиску жизни на Марсе. В феврале–марте международной группой под руководством Бруно Гардини и Андреа Сантовинченцо был подготовлен «европеизированный» вариант проекта, сохраняющий российский спускаемый аппарат и марсоход и предложенную бабакинцами электрореактивную ДУ для перелета к Марсу и выхода на орбиту спутника планеты. В мае–июле 2002 г. проект был доработан еще раз с заменой российского ОА с ЭРДУ на европейский ОА с маршевым ЖРД тягой 400 Н и с расчетом на перенос запуска с 2007 на 2009 г.

Окончательное решение о реализации проекта *ExoMars* и его финансировании ожидается на совете ЕКА на уровне министров стран-участниц в конце 2004 г. Первый этап программы *Auroga* (2002–2004) профинансирован на уровне всего 14.2 млн евро, которых хватит только на исследовательскую фазу А по выбранным проектам.

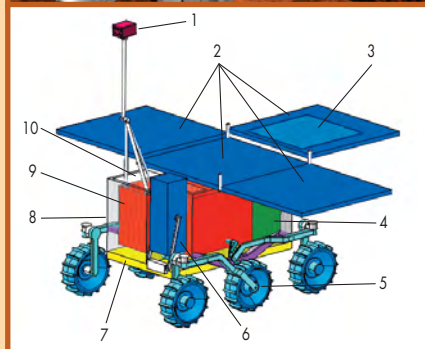
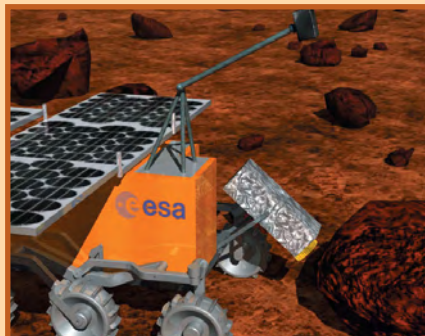
Наиболее подробное описание комплекса *ExoMars* содержится в отчете «*ExoMars09: CDF Study Report*» и датировано августом 2002 г. Общая сухая масса АМС с учетом резерва составляет 1342 кг. Запас топлива составит 1172 кг при запуске в

2007 г. или 1050 кг при запуске в 2009 г. (в силу более благоприятных баллистических условий). С учетом массы адаптера типа 1194 (100 кг) стартовая масса составит соответственно 2513 или 2392 кг.

ОА имеет стартовую массу 661 кг и габаритные размеры 2×2 м. Он задуман как доработанный вариант платформы *Mars Express* и рассчитан на работу в течение 3 лет.

СА имеет массу 457 кг (не включая марсоход) и размеры 1.7×3×3 м. В самостоятельном полете СА стабилизируется вращением со скоростью 10–15 об/мин. Для «полумягкой» посадки на Марс используется либо двухступенчатый комплекс надувных экранов российского производства (основной вариант проекта), либо парашютная система в комбинации с жестким экраном.

Шестиколесный марсоход имеет массу не более 224 кг, из которых 58.5 кг приходится на шасси и 44 кг – на комплекс научной аппаратуры. Электропитание марсохода на поверхности Марса – это второе существенное отличие от американского проекта – обеспечивают четыре панели сол-



1 – камера; 2 – солнечные батареи; 3 – антенна; 4 – служебный модуль (зеленый); 5 – ведущая колесная пара; 6 – бур; 7 – базовая платформа; 8 – теплоизоляция; 9 – отсек полезной нагрузки (красный); 10 – радиатор

нечных батарей с кремниевыми фотоэлементами площадью 2.25 м². Ходовую часть изготавливает российская сторона (НТО «Ровер» – дочернее предприятие ВНИИ-Трансмаша, С.-Петербург). Система управления для автономной работы будет сделана на базе наработок CNES для марсохода первоначального российского проекта «*Марс-96*». В качестве бортового процессора рассматривается 32-битный SPARC-процессор LEON производительностью 75 млн операций в секунду.

Баллистическую схему полета мы приведем для старта в 2009 г., так как запуск в 2007 г. уже нереален из-за отсрочки решения на 2004 г. и большого объема работ по проекту.

В отчете «*ExoMars09: CDF Study Report*» рассматривается запуск на РН «*Зенит-3/Блок ДМ-SL*» с Байконура. Станция выводится на промежуточную орбиту с перигеем 200 км и апогеем 163480 км с начальной скоростью 10801 м/с, и в перигее 1-го витка включением бортовой ДУ переводится на отлетную траекторию (697 м/с). На коррекции траектории резервируется 50 м/с. При подлете к Марсу в сентябре 2010 г. станция выходит на орбиту захвата высотой 500×76249 км с периодом обращения 3 суток (768 м/с). Из апоцентра этой орбиты через два витка производится десантирование спускаемого аппарата (две коррекции на -11 м/с и +11 м/с). Далее ОА пе-

Выбор носителя для ExoMars

В первоначальном проекте станцию с ЭРДУ массой порядка 1913 кг предлагалось запустить ракетой «*Союз-Фрегат*» с грузоподъемностью 2140 кг при запуске на промежуточную орбиту. Стартовав 12 июня 2009 г., она прибыла бы к Марсу 2 февраля 2011 г. и вышла бы на орбиту ретрансляции к 25 октября 2011 г. Однако такую задержку разработчики ЕКА сочли неприемлемой. Ускорить же полет запуском непосредственно на отлетную траекторию было невозможно, так как грузоподъемность носителя снизилась бы до 1820 кг.

В августовском отчете базовым носителем был назван «*Зенит-3SL*», но траектория получалась неудачная: *ExoMars* прибывал к планете в начале сентября 2010 г., всего за 2–3 месяца до начала сезона пылевых бурь. С приходом пылевых бурь работа марсохода станет невозможной из-за оседания пыли на фотоэлементах и резкого уменьшения освещенности.

В документе «*ExoMars: Call for Ideas*» от 14 февраля 2003 г. в качестве носителя уже названа РН *Ariane 5* ECA, место запуска – *Кюру*, тип запуска – прямой на отлетную траекторию, прилет к Марсу – август 2010 г. Х.Ваго объяснил замену «базового» носителя двумя обстоятельствами: малым запасом по массе полезного груза и «политической необходимостью» использовать *Ariane 5* для поддержания «на плаву» консорциума *Arianespace*. Второе замечание не требует комментария, а первое, видимо, возникло при попытке «скрестить» проекты *ExoMars* и *Premier* в конце 2002 г.

реходит на орбиту ретрансляции с наклоном 90°, высотой 500×8919 км, периодом обращения 6 час и аргументом перицентра 145°, для чего в перигеуме выполняется снижение скорости на 491 м/с.

Спускаемый аппарат входит в атмосферу Марса под углом 13° на скорости 4.8 км/с. Он может быть направлен в районы, находящиеся на высоте не более 2000 м над условным нулевым уровнем между 10° и 45° северной или южной широты с отклонением до 75–100 км от расчетной точки.

Комплекс научной аппаратуры марсохода получил имя Pasteur. В настоящее время в его состав включены: панорамная камера PanCam на раскладной мачте высотой около 2 м над грунтом, бур для забора образцов с глубины до 1.5–2.0 м, система доставки и распределения образцов, оптический цветной микроскоп OCM, электромагнитный подповерхностный датчик SEMS, рамановский спектроскоп и лазерный спектрометр LIBS, газовый хроматограф и масс-спектрометр (Oxi-GC/MS) и, наконец, – разрабатываемый «маркер жизни» на микрочипе.

Три прибора комплекса – PanCam, OCM и Oxi-GC/MS – уже существуют: первый установлен на американских роверах MER, второй (под именем MECA) – на британском аппарате Beagle 2 и третий (COSAC) – на AMC Rosetta. Планируется также использовать усовершенствованный вариант бурового устройства этой станции. Состав PH Pasteur будет уточнен в течение 2003 г. по результатам «конкурса идей», объявленно-го ЕКА 14 февраля.

Поиск следов жизни предполагается проводить в тех местах, где можно ожидать наличия подповерхностной жидкой воды или в крайнем случае льда. Из этих сообра-

жений будет выбран район посадки. Бурение будет проводиться в точках, на которые укажет датчик SEMS. (Образцы на поверхности Марса считаются бесперспективными из-за стерилизирующего действия УФ-излучения Солнца.)

Работа на поверхности первоначально была рассчитана на 180 местных суток и ограничена деградацией солнечных батарей от оседания пыли. Выбранная сейчас траектория перелета оставляет до начала пылевых бурь около 120 суток. Разработчики считают, что программу удастся выполнить и за 4 месяца. Возможно, с отказом от проекта NetLander удастся изменить баллистическую схему и сдвинуть прилет на еще более ранние сроки. Рассматривается также возможность очистки солнечных батарей от пыли «на месте».

Измерения планируются по крайней мере в 10 точках, удаленных друг от друга на 0.5–2.0 км; количество точек может быть увеличено до 20–25, а общее пройденное расстояние – до 30 км. Марсоход будет передавать на Землю панораму и получать в ответ команду – в какую точку идти. Дорогу он должен будет выбрать самостоятельно с учетом препятствий, для чего навигационная стереокамера делает серию стереоснимков и строится цифровая карта рельефа, на которой выделяются районы проходимые, запретные и неизвестные. По карте проходится в заданном направлении небольшой участок пути (от 2.5 до 5 м), затем строится новая карта и т.д. Средняя скорость передвижения марсохода с учетом времени съемки и расчетов составит 100 м/ч, максимальный доступный угол – 20°. Перемещение на 2 км займет двое суток, так как марсоход не может идти ночью.

Для связи марсохода с ОА используется канал УHF-диапазона (передатчик 401.586 МГц, приемник 437.1 МГц). На 6-часовой орбите ОА будет два сеанса связи продолжительностью 31 мин (16 кбит/с) и 177 мин (8 кбит/с), что позволит передать через ОА на Землю до 115 Мбит в сутки. Один полный цикл забора и анализа грунта всеми приборами потребует приблизительно 186 Вт-ч энергии и даст около 555 Мбит сжатых данных, с учетом времени передачи он займет 6 суток.

Управление и прием данных осуществляется с использованием радиолинии диапазона X с 34-метровой антенны только что введенной в строй европейской станции дальней связи Нью-Норсия в Австралии и, возможно, планируемой второй станции в Себреросе. На начальном этапе полета используется радиолиния диапазона S и наземная станция Куру. На этапе выхода на орбиту спутника Марса привлекаются средства Сети дальней связи NASA. На этапе ретрансляции пропускной способности радиолинии ОА EхоMars (28 кбит/с) при 8-часовых сеансах связи хватает с избытком.

Миссия ОА может быть продлена на два года, чтобы ретранслировать информацию с других марсианских аппаратов после окончания работы марсохода.

Памяти проектов Premier и NetLander

30 апреля французское космическое агентство CNES из-за нехватки средств было вынуждено прекратить свое участие в миссии NetLander. Напомним, что этот проект предусматривал развертывание на поверхности Марса сети из четырех малых посадочных аппаратов для изучения динамики атмосферы и внутренней структуры планеты

Финансовый кризис CNES

Отмена проекта NetLander вызвана тяжелым финансовым кризисом французского Национального центра космических исследований CNES – попыткой «жить не по средствам». В течение семи лет, с 1997 г., бюджет CNES непрерывно сокращался, и сумма обязательств по реализуемым проектам оказалась больше, чем выделяемые средства. Последнее сокращение произошло 25 сентября 2002 г., когда возглавляемое Клоди Эньере французское Министерство исследований и новых технологий объявило о сокращении бюджета CNES на 2003 г. на 2.6% – до 667.5 млн евро. В 2004 и 2005 гг. эту сумму планируется увеличивать на 1%.

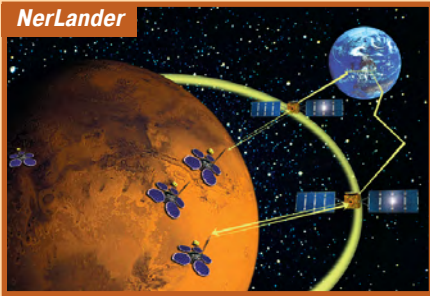
Кстати, бюджет CNES почти равен вкладу Франции в бюджет ЕКА, который решением К.Эньере от 15 апреля зафиксирован на период с 2003 по 2009 г. на уровне 685 млн евро в год. Забрать часть этих средств на национальную программу невозможно – они идут главным образом на доводку носителя Ariane 5, что после декабрьской аварии стало задачей особой важности.

Дефицит средств на выполнение обязательств CNES к концу 2002 г. достиг 90 млн евро и потребовал немедленных мер. Отсрочка части расходов на 2003 г. позволила сократить дефицит до 35 млн евро, и его предполагается погасить за 3 года: 10 млн в 2003, 15 млн в 2004 и 10 млн – в 2005 г. За счет чего? Такой дорогостоящий проект, как Premier (450 млн евро), не мог не стать главной мишенью сокращений.

Декабрьская авария Ariane 5ECA, сокращение бюджета CNES и другие проблемы привели к смене руководства космического агентства Франции. 29 января 2003 г. президент CNES Алэн Бенсуссан объявил об уходе в отставку и сказал, что «более не имеет достаточной поддержки», чтобы продолжать свою работу. 19 февраля его сменил Янник д'Эска – «менеджер со стороны», работавший в должности одного из главных исполнительных директоров энергетической компании Electricite de France (французский Чубайс, иначе говоря). Итоги его усилий по наведению финансового порядка были подведены на заседании Управляющего совета CNES 30 апреля и отражены в пресс-релизе CNES, где аккуратно перечислены проекты продолжаемые, замороженные и отмененные.

Состояние проектов CNES

Проект	Статус
Наука	
Microscope (фундаментальная физика)	Продолжается
Aces/Pharao (создание нового поколения атомных часов)	Продолжается
Corot (космическая обсерватория)	Продолжается
Участие в проектах EKA Planck и Herschel	Продолжается
NetLander	Участие CNES прекращается
GLAST	Участие CNES прекращается
Aden	Подготавливается новая схема финансирования
Picard	Замораживается
Разработка научной аппаратуры для МКС	Замораживается
Исследование окружающей среды и безопасность	
Jason 2	Начало реализации в 2004 г.
Pleiades	Начало реализации в конце 2003 г.
SMOS	Начало участия в реализации с конца 2003 г.
Parasol (микроспутник для исследования облаков и аэрозолей)	Продолжается
Strateole, этап 1 (стратосферные аэростаты для исследования образования озоновых дыр)	Продолжается
Mercator	Продолжается
Demeter/Myriade (исследование ионосферы)	Продолжается
IASI (исследование температуры и влажности атмосферы)	Продолжается
Calipso (исследование влияния облаков и аэрозолей на радиационный баланс и климат)	Продолжается
Megha-Tropique	Пересматривается совместно с Индией
Информационное общество и мобильность	
Работы в области навигации в рамках EGNOS и Galileo	Начинается
Alphabus (платформа геостационарных спутников связи)	Начинается
Argos 3 / Sarsat 3 (спасание и прием данных об окружающей среде)	Продолжается
Doris-3G и Doris-Cryosat (точное определение положения на орбите)	Продолжается
ATF	Замораживается
Технология	
Микроспутниковая платформа Myriade	Продолжается
Франко-бразильский микроспутник	Участие CNES прекращается



методом сейсмозондирования (НК №7, 2002). Доставка зондов и ретрансляция данных с них была возложена на орбитальный аппарат Premier (Mars Orbiter 2007, Франция–США). Запуск планировался на 9 сентября 2007 г.

Хотя участниками проекта NetLander также были Бельгия, Германия и Финляндия, а в создании научной аппаратуры участвовали еще несколько стран, вклад Франции был решающим и с прекращением финансирования проекта со стороны CNES его судьба предрешена.

Официального сообщения об отмене проекта Premier в целом пока не было, но фактически работы по проекту были прекращены в октябре 2002 г.

Эволюция проекта Premier, прослеженная в НК №7, 2002, шла и дальше по предсказанному пути. Первоначально главной задачей проекта была доставка с орбиты Марса к Земле образцов марсианского грунта, затем – демонстрация технологии подбора капсулы с грунтом на орбите спутника Марса (эксперимент RVD), а в середине октября 2002 г. в интервью газете Space News руководитель марсианского направления CNES Жан-Луи Куний (Jean-Louis Counil) называл уже первым приоритетом доставку NetLander'ов, вторым – отработку технологий для доставки грунта и третьим – исследования Марса с орбиты. Ж.-Л.Куний заявил тогда, что идет пересмотр проекта и его результатом будет удешевление и упрощение за счет менее приоритетных задач. Он также подтвердил возможность переноса старта на 2009 год.

В ходе этого пересмотра было решено, что проект Premier стоимостью в полмиллиарда долларов в первоначальном варианте реализован не будет.

7 октября 2002 г. Совет участников программы Aurora предложил объединить проекты Premier/NetLander и ExoMars. Результаты проработки этого предложения были представлены в совместном документе «ESA/CNES Joint Study of a Combined ExoMars – NetLander Mission» от 18 декабря 2002 г.

Самый очевидный вариант – объединение в одном КА функций носителя СА ExoMars, зондов NetLander, аппаратуры эксперимента RVD по демонстрации встречи и стыковки на орбите спутника Марса для европейского проекта доставки марсианского грунта и, наконец, ретрансляции – давал комплекс стартовой массой 4195 кг. В принципе он мог быть запущен носителем Ariane 5 ESC-A, но с запасом всего в 8% по массе. Носитель Ariane 5 ESC-B мог выполнить такой запуск, однако перспективы его разработки были (и остаются) не ясны. Сложность инди-

видуального нацеливания пяти посадочных аппаратов и выполнения требований по защите Марса от заноса земных микроорганизмов делала этот вариант нежелательным.

При сохранении двух орбитальных аппаратов требовалось и два носителя класса Ariane 5 ESC-A. В таком объединении проектов смысла не было.

Специалисты EKA и CNES рекомендовали вариант, в котором одним тяжелым носителем Ariane 5 ESC-B запускаются два КА – ExoMars, ОА которого дооснащается аппаратурой RVD (мишень и комплект камер – широкоугольная и узкоугольная) и всеми средствами ретрансляции, и второй малый аппарат, задачи которого ограничены только доставкой четырех зондов NetLander. При отсутствии тяжелой версии Ariane 5 эта пара КА (первый массой 3124 кг, второй – 760 кг) может быть запущена двумя носителями – Ariane 5 ESC-A и «Союз-2» соответственно.

Для ExoMars этот вариант был хуже базового: сброс СА пришлось бы выполнить с гиперболической подлетной траектории, ошибка в месте посадки возрастала до 200 км, был более ограничен выбор районов посадки. По условиям ретрансляции с NetLander'ов рабочую орбиту ОА нужно было опустить до круговой солнечно-синхронной высотой 500 км – для ретрансляции с марсохода она была также менее благоприятна.

Вариант объединения, однако, так и не был принят, и 14 марта 2003 г. Лаборатория реактивного движения NASA (как участник экспериментов ATMIS, NEIGE и SEIS на посадочных зондах NetLander) объявила о том, что CNES отложил их запуск по крайней мере до 2009 г. Посадка аппаратов на Марс должна была произойти 14 августа 2010 г.

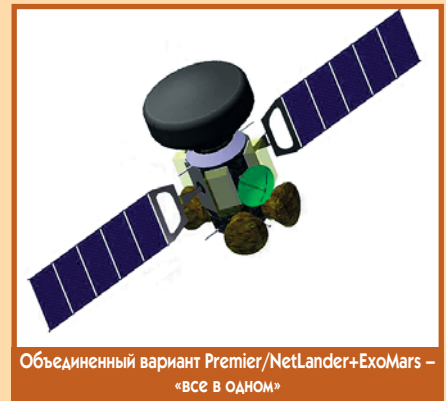
Наконец, 30 апреля в пресс-релизе CNES, посвященном урегулированию финансового кризиса и выпущенном исключительно на французском языке, в трех строчках мелким шрифтом было объявлено, что проект NetLander прекращен.

Одновременно проекты Premier и NetLander были исключены из списка миссий, обеспечиваемых Сетью дальней связи NASA, без указания новой даты запуска.

Кстати, объявленные американские расходы по проекту NetLander составили в 2002 ф.г. – 4.0 млн \$ и в 2003 – 19.4 млн. На 2004 ф.г. запрошено 14.1 млн вместо 21.7 млн по планам предыдущего года.

Что дальше?

О марсианских миссиях после 2009 г. пока известно мало. NASA обещает изложить новую, более «убедительную» для Белого дома и Конгресса версию своих планов в проекте бюджета на 2005 ф.г., который будет опубликован в феврале 2004 г. То, что о них известно сегодня, показано в таблице, хотя она ставит больше вопросов, чем дает ответов. Почему в документах одного месяца (март 2003 г.) фигурируют и два французских запуска по программе доставки марсианского грунта в 2011 и 2013 г., и американский проект 2020 г.? Почему в течение нескольких месяцев в планах Сети дальней связи фигурировал второй американский спутник-ретранслятор с датой запуска 1 августа 2014 г. и сроком службы всего 5 лет? Будущее покажет.



Добавим, что летом 2002 г. в интервью сетевому изданию space.com руководитель Управления исследований Марса в штаб-квартире NASA Орландо Фигероа (Orlando Figueroa) говорил о возможности упрощения программы доставки марсианского грунта. В частности, утверждал он, во время первой посадки не предполагается использовать марсоход для поиска интересных образцов грунта. Это слишком дорого и ненадежно, а потому желательно ограничиться сбором тех образцов, которые находятся вблизи посадочного аппарата.

Незадолго до этого Национальный исследовательский совет США рекомендовал NASA провести пробный забор грунта не на Марсе, а на Луне, в южнополярном бассейне Айткена. И действительно, в датированном 5 марта 2003 г. проекте планирования загрузки Сети дальней связи NASA такая миссия появилась с датой запуска 8 марта 2011 г. и датой завершения работы 8 августа 2011 г. Конечно, пока это не более чем декларация о намерениях.

Источники:

1. Материалы проекта бюджета NASA на 2004 ф.г.
2. Материалы планирования загрузки Сети дальней связи NASA.
3. Материалы EKA по проекту ExoMars.
4. Пресс-релизы NASA, JPL, LaRC, AmRC, ASU, UA, MDA, Университета Торонто.



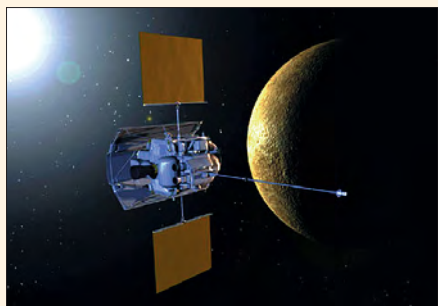
Mars Cryobot – один из проектов будущего, блуждающий в коридорах JPL...

Messenger: СТАРТ БЛИЗИТСЯ

П. Шаров. «Новости космонавтики»

Процесс подготовки КА Messenger ко второму в истории космонавтики полету к Меркурию – ближайшей к Солнцу планете – идет по намеченному графику. В феврале 2003 г. двигательная установка и все приборы КА Messenger были доставлены в Лабораторию прикладной физики (APL), которая руководит этим проектом (НК №9, 1999). Завершив испытания приборов на виброустойчивость и термозащиту, специалисты займутся установкой электроники на борт КА.

Каркас для солнечного экрана КА Messenger, который защитит корпус и все приборы от высокой температуры вблизи



Меркурия, доставили в APL из GenCorp Aerojet в середине марта. Покрытие из керамической структуры будет установлено на каркасе в течение следующих двух месяцев.

Семь научных приборов Messenger'a, разработанных APL, Центром космических полетов им. Годдарда (GSFC), Университетом Колорадо (Боулдер) и Мичиганским университетом, как ожидается, будут доставлены в APL в конце мая 2003 г. Интеграция и испытания продолжатся с начала сентября, а затем Messenger отправят в GSFC для дополнительных термовакуумных и акустических испытаний.

В начале января 2004 г. аппарат будет доставлен в Космический центр им. Кеннеди (Флорида) для заключительной подготовки к старту на ракете Delta 2 в марте 2004 г.

После пяти лет полета Messenger выйдет на орбиту спутника Меркурия и будет находиться на ней один земной год, передавая первые изображения всей планеты и собирая информацию о составе и структуре поверхности Меркурия, его геологической истории, природе разреженной атмосферы и активной магнитосферы, а также структуре ядра планеты и таинственных полярных снегах. В течение полета КА будет дважды – в 2007 и 2008 гг. – пролетать

Messenger испытывают на фирме Astrotech

10 апреля было объявлено, что между Космическим центром им. Кеннеди и филиалом Astrotech Space Operations компании Spacehab Inc. заключен новый контракт с целью обслуживания полезных нагрузок NASA на предприятии Astrotech в г.Тайтсвилл (Флорида). Работы будут проводиться с КА Messenger и Deep Impact, запуски которых намечены на 2004 г.

В течение последних 10 лет Astrotech оказывало услуги прежде всего в коммерческом космическом секторе, и его руководство довольно заказом NASA на работы с Messenger и Deep Impact. «Для нас большая честь иметь возможность создавать полезные нагрузки для NASA, – заявил Джон Б.Сатром (John B.Satrom), вице-президент и генеральный менеджер Astrotech. – Мы активно обсуждаем возможные поставки оборудования с потенциальными заказчиками для других правительственных заданий».

У Astrotech также заключены долговременные коммерческие контракты на обслуживание полезных нагрузок с компаниями The Boeing Company, Lockheed Martin и Sea Launch.

за невидимой с Земли стороной планеты, делая снимки и собирая данные для расчета новой орбиты с целью детального исследования, которое начнется в апреле 2009 г. Messenger также совершит пролет Венеры в 2004 и 2006 г.

П. Шаров.

«Новости космонавтики»

Межпланетная станция Cassini вот уже 6-й год летит к Сатурну, и до цели ей осталось немногим более года. Напомним, что она была запущена 15 октября 1997 г. (НК №4, 2000) и должна прилететь к Сатурну и выйти на его орбиту в июле 2004 г. А еще через полгода Cassini сбросит в атмосферу самого большого спутника Юпитера – Титана – зонд Huygens, принадлежащий ЕКА. Предполагается, что Huygens спустится на Титан на парашюте. И хотя до этого маневра времени еще много, астрономы уже сейчас стараются получить как можно больше информации о предстоящем месте посадки. С приближением даты выхода АМС на орбиту NASA заметно активизировало работы по этому проекту.

Однако не все идет гладко. 12 мая во время исполнения одной из стандартных последовательностей команд, связанных с калибровкой инструментов, ориентацией по звездам и фотографированием Сатурна, произошел сбой – и система ориентации корабля дала команду на переход в самозащитный режим работы. В таком режиме отключается все оборудование корабля, за исключением систем его жизнеобеспечения, пропускная способность передатчика, чтобы тратить минимум энергии, снижается до значения 1896 бит/с, а антенна разворачивается в сторону Земли для получения команд с наземного ЦУПа.

Куда же посадить Huygens?



По данным телеметрии, все системы АМС находятся в нормальном работоспособном состоянии, но для их активизации необходимо время. Команда специалистов, работающих по этому проекту, уже составила план реанимации Cassini. Если все пойдет по плану, то полноценная связь с аппаратом и работа всех его научных приборов будут восстановлены через несколько дней.

Вообще климат на Титане совсем не подходит для земных форм жизни. Здесь слишком холодно: температура поверхности Титана составляет около -180°C , так что воды в жидком виде здесь быть не может. Возможно, «титановые» океаны состоят из метана, но точно это пока не известно. Разобраться в этом должен зонд Huygens. Однако пока специалисты ломают голову над тем, куда именно посадить этот зонд – на твердую поверхность или в метановый океан, если там он есть. Помочь им должны наблюдения Титана в мощные телескопы. Первые изображения Титана с высоким

разрешением прислал американский зонд Voyager 1, пролетавший мимо него в 1980 г. На его снимках была видна только почти однородная оранжевая атмосфера Титана, которая была такой толстой, что через нее не было видно поверхности. Через некоторое время с помощью телескопа Hubble на Титане удалось увидеть яркие и темные пятна, которые, возможно, соответствуют океанам и континентам. Если там действительно есть океаны, то,

с точки зрения получения более важной информации, Huygens следует посадить именно в океан, даже если он вскоре утонет. Некоторые приборы зонда лучше всего приспособлены именно для анализа жидкостей, и Huygens успеет передать на Cassini полученную информацию.

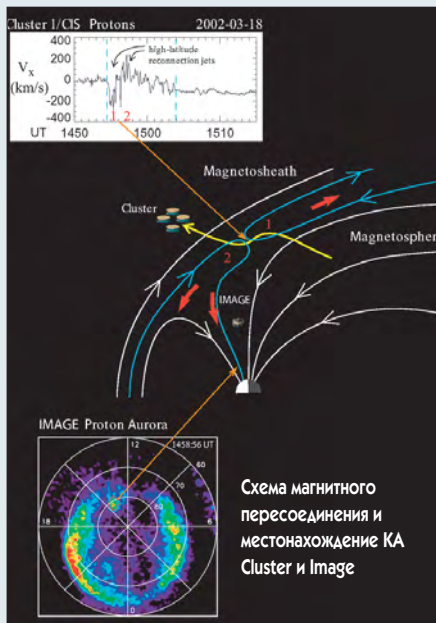
Титан – самый крупный спутник Сатурна. Он весит в 20 раз больше всех остальных, вместе взятых. Это второй по величине (после Ганимеда) спутник планеты в Солнечной системе. Титан был открыт в 1655 г. Христианом Гюйгенсом, в честь которого был назван исследовательский зонд Huygens. Титан – довольно необычный объект в Солнечной системе. Этот спутник имеет толстую атмосферу, состоящую из азота, метана и различных органических соединений. Если бы эти вещества находились на нашей планете, то их считали бы верными признаками существования жизни. Метан является продуктом метаболизма многих земных организмов, но означает ли это, что на Титане может существовать жизнь?



И.Соболев. «Новости космонавтики»

21 мая в журнале Американского геофизического союза «Геофизические исследования» были опубликованы результаты наблюдений, проведенных в 2002 г. космическими аппаратами Cluster и IMAGE. Эти результаты расцениваются как крупный шаг вперед в понимании происхождения своеобразного типа полярных сияний – протонных.

Целью программы ЕКА Cluster является изучение влияния солнечной активности на магнитосферу Земли. Первые два спутника в рамках этой программы (Salsa и Samba) были запущены РН «Союз-Фрегат» 16 июля, третий и четвертый (Rumba и Tango) – 9 августа 2000 г. (НК №9 и №10, 2000). На рабочей орбите (высота в перигее – 17200 км, в апогее – 120600 км) космические аппараты находятся на расстоянии порядка 600 км друг от друга, образуя в пространстве тетраэдр. Такое взаимное расположение спутников позволяет им, выполняя одновременные измерения параметров электромагнитных полей, составлять подробную трехмерную картину магнитосферы Земли, исследовать ее взаимодей-



вие с солнечным ветром и изучать процессы, происходящие в околоземном космическом пространстве.

Как известно, земная магнитосфера играет роль своеобразного щита, защищающего планету от постоянного потока испускаемых Солнцем частиц – солнечного ветра. В этом потоке присутствуют как электроны, так и протоны. Когда электроны проникают в атмосферу, они сталкиваются с атомами газов воздуха и возбуждают их. При переходе в невозбужденное состояние эти атомы освобождают энергию в виде света, создавая яркие сполохи, которые наблюдаются на Земле как северное (или южное) полярное сияние. При этом наиболее интенсивное свечение производится атомами кислорода и азота.

Особенность т.н. «протонных сияний» состоит в том, что они вызваны протонами, которые при проникновении в атмосферу «похищают» электроны из электронных оболочек атомов газов воздуха. Сами протоны при этом нейтрализуются, образуя атом водорода, но в нем электрон первоначально находится на возбужденном энергетическом уровне. При его переходе на основной уровень и возникает «протонное сияние».

Такое явление происходило в атмосфере 18 марта 2002 г. Его изображение было получено космическим аппаратом IMAGE (Imager Magnetopause-to-Aurora Global Exploration, NASA), запущенным 25 марта 2000 г. с целью изучения магнитного поля Земли и его взаимодействия с солнечной активностью (НК №5, 2000). В тот же момент четыре спутника Cluster в своем движении по орбите прошли выше, через область протонного потока. Анализ собранных ими данных показал, что в магнитосфере Земли происходило т.н. «магнитное пересоединение».

Суть этого явления состоит в том, что магнитные поля Солнца и Земли объединяются, порождая в земной магнитосфере нечто вроде отверстия. Область «магнитного пересоединения» занимает в околоземном пространстве лишь несколько тысяч километров в поперечнике, а само событие длится всего несколько минут. Непосредственно обнаружить его весьма сложно для тех не-

многих искусственных спутников Земли, которые ведут наблюдения за всей магнитосферой. Однако на протяжении времени, необходимого для восстановления устойчивой конфигурации магнитного поля Земли, высокоэнергичные протоны солнечного ветра имеют возможность проникать в атмосферу, создавая «протонные сияния».

Таким образом, становится возможным обнаруживать «разрывы» в магнитосфере, наблюдая сопутствующее им явление. «Благодаря наблюдениям КА Cluster ученые впервые смогли непосредственно связать происхождение «протонных сияний» с явлением «магнитного пересоединения», – так прокомментировал полученные результаты научный руководитель проекта Cluster Филипп Эскубет (Philippe Escoubet, ЕКА).

Понимание механизмов взаимодействия «солнечного ветра» и земной магнитосферы имеет особое значение при определении степени опасности для спутников, которые могут быть повреждены и даже выведены из строя мощными солнечными вспышками.

В настоящее время планируется, что аппараты IMAGE и Cluster проработают до сентября 2007 г.

По материалам ЕКА (sci.esa.int, www.esa.int)

Сообщения

⇨ Как и ожидалось, на заседании 13–14 мая Комитет по научным программам ЕКА одобрил решение направить европейскую AMC Rosetta к комете Чурюмова-Герасименко. Этому решению предшествовала серия наблюдений кометы с использованием Космического телескопа имени Хаббла и Очень большого телескопа Европейской южной обсерватории в Чили. Аппарат будет запущен с Куру в феврале 2004 г. ракетой Ariane-5 G+, а встреча с кометой состоится в ноябре 2014 г. Задержка запуска на год и прибытия к цели на три года обойдется ЕКА приблизительно в 70 млн евро, которые будут получены путем оперативного перераспределения средств. – П.П.

⇨ 7 мая NASA объявило перечень исследовательских групп, которые получат финансирование на общую сумму 43 млн \$ для исследований и разработок в области преобразования энергии от радиоизотопных генераторов в рамках программы Prometheus (НК №5, 2003, с.51). Термоэлектрические системы преобразования будут разрабатывать четыре команды, фототермические – еще три. Преобразователями на цикле Стирлинга займутся две группы разработчиков, на цикле Брайтона – один. На четыре финансовых года, с 2003 по 2006, предполагается выделить соответственно 13,4, 7,5, 16,9 и 5,2 млн \$, но окончательные уровни финансирования будут определяться в каждом новом годовом бюджете NASA. – П.П.

⇨ В большой испытательной камере Лаборатории Резерфорда-Эпплтона в мае 2003 г. были закончены термовакуумные испытания трех КА второй очереди космической системы контроля мониторинга стихийных бедствий DMC: британского UK-DMC, нигерийского NigeriaSat-1 и турецкого BILSAT-1. Запуск аппаратов массой примерно по 100 кг планируется на июль. – П.П.

Полет «Можайца» продолжается

Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

Специалисты Военно-космической академии (ВКА) им. А.Ф.Можайского продолжают эксперименты с малым КА «Можаяец» (см. материал ниже), запущенным с космодрома Плесецк 28 ноября 2002 г. Об этом сообщил 4 апреля заместитель начальника ВКА по учебной и научной работе генерал-майор Вячеслав Фатеев. «Созданный при участии преподавателей и слушателей академии аппарат «Можаяец» полностью исправен, – сказал В.Фатеев. – Испытываемые блоки проработали в активном режиме многие десятки часов. По каналам телеметрии получены и проанализированы тысячи значений оцениваемых параметров. Подтверждена возможность функционирования на орбите бортовой радиоэлектронной аппаратуры вне гермоконтейнера. На основе экспериментов вырабатываются предложения по увеличению ресурса бортовой аппаратуры». Генерал сообщил, что в ходе работы со спут-

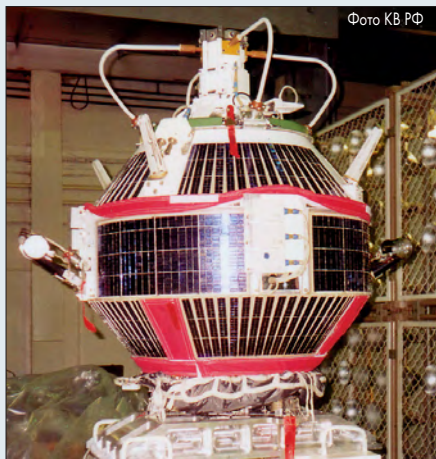


Фото КВ РФ

ником было установлено, в частности, что меньший разброс значений электрических параметров наблюдается у тех микросхем, которые лучше защищены. Кроме того, вскрыт ряд других особенностей эксплуатации КА под воздействием солнечной радиации. Решается задача оптимизации работы системы энергоснабжения.

Вячеслав Фатеев сказал, что развитие «малого» космоса на основе широкого использования технологий миниатюризации в электронике, робототехнике, оптике и других отраслях техники «позволит снизить не только вес и габариты КА, но и их стоимость при сохранении высокой эффективности. Эти аппараты найдут применение не только в военных целях, но и при мониторинге экологии и чрезвычайных ситуаций, а также в научных исследованиях, образовании». По словам генерала, «первым шагом в этом направлении должно стать создание спутников образовательного назначения в интересах подготовки специалистов высокой квалификации в области космоса».

По материалам ВКА им. Можайского, сообщениям агентств ИТАР-ТАСС и Интерфакс

Учебно-исследовательский КА «Можаяец»

В. Куприянов

специально для «Новостей космонавтики»

28 ноября 2002 г. запуском РН «Космос-3М» с двумя КА – алжирским AlSat и российским «Можаяец» – завершилась многолетняя эпопея создания учебно-исследовательского спутника Военно-космической академии (ВКА) им. А.Ф.Можайского. «Кнопку», запускающую стартовые операции, нажимал выпускник академии 2001 г., старший лейтенант Юрий Иваницкий; всего в операциях по пуску участвовало 12 выпускников академии 2002 г.

А начиналось все в 1995 г., когда у заместителя начальника академии по учебной и научной работе, д.т.н., профессора В.Ф.Фатеева и офицера управления Военно-космических сил В.С.Шутова, тогда полковников, появилась идея создать исследовательский спутник с использованием служебных систем КА, снятого с вооружения. В инициативную группу вошли: профессор кафедры космических радиотехнических систем полковник В.Г.Петров и полковник Е.С.Александров, полковник А.П.Ковалев, в то время бывший начальником кафедры эксплуатации ракетно-космических средств, ныне начальник ВКА им. А.Ф.Можайского, и подполковник Г.В.Кремец, старший преподаватель кафедры электронно-вычислительной техники.

Первые технические проработки идеи на кафедре, возглавляемой А.А.Корниенко, проводили майоры И.Б.Быстров, А.В.Соколов и капитан Д.В.Мионов. Предполагалось решать параллельно задачи исследования космоса и обучения курсантов созданию аппаратуры и работе с КА.

Планировалось в качестве базового использовать снятый с вооружения КА «Светоч», изменив «начинку» приборного отсека и приспособив его для проведения необходимых исследований.

В силу небольшой массы спутника (до 80 кг) можно было выполнить попутный за-

К сожалению, наработки остались не реализованными. Задел, появившийся к концу 1996 г., использовали специалисты 50 ЦНИИ МО и НПО прикладной механики (г.Красноярск), которые подготовили и запустили спутник «Зая» в 1997 г. с космодрома Свободный с помощью РН «Старт».

Мысль создать «собственный» КА не оставляла сотрудников академии. В 1997 г. заместитель генерального конструктора ГКНПЦ им. М.В.Хруничева В.Л.Иванов, бывший до этого командующим Военно-космических сил, предложил ВКА подготовить проект микроаппарата к первому пуску конверсионной ракеты «Рокот». Поскольку дату пуска хотели «подгадать» к 40-летию юбилею войск РВСН (17 декабря 1999 г.), спутник решили назвать «РВСН-40».

На аппарате решили разместить две группы аппаратуры – штатную (бортовой комплекс управления и телеметрическую систему с КА «Светоч») и исследовательскую (блоки с электронными схемами).

Для успешной реализации задуманного к доработкам спутника и проведению необходимых испытаний подключили НПО

ПМ, поскольку исходный аппарат изготавливался этим предприятием.

Для повышения «заполненности» новой аппаратурой привлекли Научно-исследовательскую лабораторию авиационной и космической техники (НИЛАКТ) г.Калуги, предложившую бортовой радиотехнический комплекс (БРТК) с функциями управления, телеметрирования, ретрансляции сигналов радиолюбителей и др. Это был 19-й КА, где размещен БРТК их разработки.

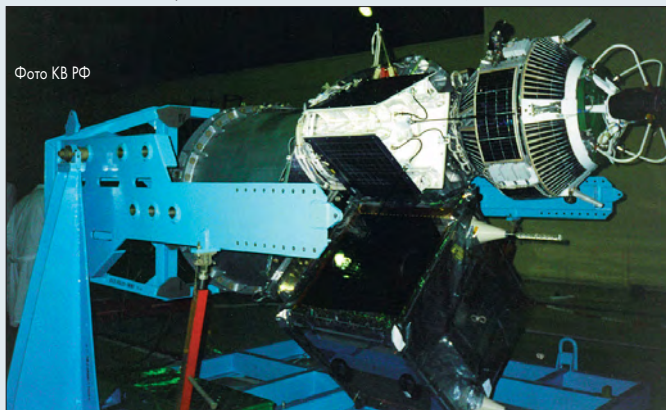


Фото КВ РФ

КА «Можаяец» с установленным на внешней стороне комплексом «Призма». Группа из трех блоков – контейнеры с испытываемыми электронными схемами, из двух блоков – датчики температуры и накопленной дозы радиации. Блок сопряжения – в гермоконтейнере спутника. Общая масса аппаратуры «Призма» около 1 кг. КА находится в МИКЕ и пристыкован к переходному отсеку перед установкой на РН. На снимке видны алжирский спутник AlSat, готовившийся к пуску английскими специалистами, и служебная аппаратура «Рубин» для съема телеметрии в процессе выведения (не отделяется от второй ступени РН)

пуск, используя в качестве РН боевые ракеты, снимаемые с вооружения по договору с США.

Научный комплекс (аппаратура для исследования ресурса элементов радиоэлектронной аппаратуры в условиях космоса) был изготовлен совместно с РНИИ «Электронстандарт».

Реконструкцией базового аппарата занимались в основном офицеры и курсанты 2-го и 3-го факультетов.

Проявили инициативу и сотрудники НПО ПМ, совместно с Новосибирским государственным университетом разработавшие аппаратуру для измерения собственных электрических полей, создаваемых спутником.

Осенью 1999 г., на этапе предполетных испытаний в составе изделия, в ходе регламентных работ уже на пусковом устройстве самопроизвольно сработал запорный механизм головного обтекателя. Спутник не пострадал, но ракета в результате происшествия оказалась непригодной для выполнения запуска.

В итоге КА передали на другой носитель – «Космос-3М», из числа ракет, прошедших ресурсные испытания.

Окончательный состав аппаратуры КА «Можаяец» (это имя спутник получил в честь академии им. Можайского) к моменту запуска включал:

- ▲ солнечные батареи;
- ▲ бортовую химическую батарею;
- ▲ навигационную аппаратуру потребителя (НАП) КНС «Глонасс»;
- ▲ систему для испытаний элементной базы «Призма»;
- ▲ аппаратуру для исследования электрического поля, создаваемого самим КА;
- ▲ БРТК разработки НИЛАКТ;
- ▲ БРТК «КРАБ»;
- ▲ магнитно-гравитационную систему ориентации (точность удержания положения относительно местной вертикали $\pm 2^\circ$);
- ▲ одну антенну НАП (диапазон 1600 МГц);
- ▲ антенны БРТК НИЛАКТ (две – диапазон 145 МГц и три – 435 МГц);
- ▲ антенны БРТК «КРАБ» (две – диапазон 150 МГц и две – 200 МГц).

На полигоне в подготовке КА к пуску вместе с офицерами космодрома Плесецк и представителями промышленности участвовали курсанты 1-го и 2-го факультетов



Фото КВ РФ

В МИКЕ космодрома Плесецк: подготовка КА к запуску. Курсанты академии с техническим руководителем работ от ВКА им. А.Ф. Можайского старшим преподавателем кафедры эксплуатации ракетно-космических средств, к.в.н., полковником Вайнтраубом А.И. На заднем плане – КА «Можаяец» перед его стыковкой с ракетой-носителем

академии. Руководил техническими работами от ВКА им. А.Ф. Можайского старший преподаватель кафедры эксплуатации ракетно-космических средств, к.в.н., полковник А.И. Вайнтрауб.

Для работы со спутником в ВКА им. Можайского в 1995–2000 гг. был создан учебный наземный комплекс управления малыми и сверхмалыми КА. Он состоит из учебно-исследовательского центра управления КА, размещенного в академии, и учебно-исследовательского отдельного командно-измерительного комплекса (ОКИК) в п. Лехтуси вблизи г. Санкт-Петербурга.

В состав учебно-исследовательского центра управления КА входят:

- пункт управления (руководитель – старший преподаватель кафедры систем управления КА, к.т.н., доцент, полковник О.А. Булаев);
- баллистический центр (руководитель – к.т.н., доцент кафедры баллистики, подполковник С.А. Богачев);
- учебно-исследовательский телеметрический центр (руководитель – доцент кафедры автоматизированной обработки и анализа измерительной информации В.В. Казаков);
- центр обработки и анализа научной информации комплекса аппаратуры «Приз-

ма» (руководитель – к.т.н., с.н.с., начальник кафедры электронно-вычислительной техники, полковник Г.В. Кремез);

• центр обработки навигационной информации, получаемой от НАП (руководитель – к.т.н., доцент, начальник кафедры космической радиолокации и навигации, полковник Е.А. Ткачев).

Учебно-исследовательский ОКИК включает:

▼ командно-измерительную станцию (руководитель курсантов, обеспечивающих сеансы управления, связи и обработки информации от КА, – адъютант, капитан А.И. Косынкин);

▼ пункт приема сигналов системы единого времени (руководитель – к.т.н., доцент, старший преподаватель кафедры радиопередающих устройств и систем единого времени, полковник Н.А. Филюшин);

▼ радиотелеметрическую станцию;

▼ систему обработки телеметрической информации.

Учебный центр управления и учебный ОКИК связаны системой связи и передачи данных (руководитель – старший преподаватель кафедры эксплуатации автоматизированных систем управления и связи, полковник А.И. Панасюк).

В работе по приему информации с борта КА, проверке и обработке данных аппаратуры «Призма» в ВКА принимают участие курсанты 4-го курса К. Константинов, Д. Пугач, Е. Фролков, Д. Прокофьев, А. Еремин.

Впереди новые планы: подготовлена и утверждена у руководства КВ РФ Межуниверситетская программа развития новых технологий на основе малых и сверхмалых КА, к работам предполагается привлечь МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАИ, РНИИ «Электронстандарт», РОСТО, НПО ПМ и др. С этой целью под руководством д.т.н., профессора, генерал-майора В.Ф. Фатеева организован и проведен ряд семинаров по малым КА в Шуваловском дворце (г. Санкт-Петербург). Темой ближайшего (по планам – июнь 2003 г.) будет «Миниатюризация в космосе». К участию приглашены не только вузы, но и различные НИИ и производственные организации.

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Внимание!

В связи с подорожанием почтовых и других расходов, с 10 июля 2003 г. повышается стоимость редакционной подписки на II полугодие 2003 года:

- с получением журнала в редакции – **200 руб.;**
- с почтовой рассылкой по России – **290 руб.**

Все читатели, оформившие подписку на II полугодие 2003 г. до 10 июля, будут получать журналы по прежним ценам.

О перспективах

отечественного рынка спутниковой связи

А.Копик. «Новости космонавтики»

К 2005 г. российская орбитальная спутниковая группировка пополнится несколькими новыми отечественными космическими аппаратами, что должно обеспечить необходимыми орбитально-частотными мощностями телекоммуникационный рынок страны. Нам удалось задать несколько вопросов о перспективах развития рынка спутниковой связи заместителю генерального директора по коммерческим вопросам ФГУП «Космическая связь» **Владимиру Леонидовичу Глебскому.**

– Владимир Леонидович, существует ли сегодня угроза потери Россией орбитально-частотного ресурса, как это было несколько лет назад?

– Такой угрозы уже не существует. Задача по заполнению всех рабочих точек на орбите и поддержанию в этих позициях спутников в рабочем состоянии выполнена. Тем не менее, если говорить о состоянии отечественной группировки спутников связи, то утверждать, что угрозы потери орбитально-частотного ресурса вообще не существует – преждевременно. Могут произойти отказы старых спутников серии «Горизонт» – и тогда возникнут проблемы. При существующей ситуации, если другой оператор занимает точку и эксплуатирует там КА в течение полугода и при этом не поступает заявлений о том, что он мешает работать другим средствам, то считается, что оператор эту точку занял.

– Насколько остра сейчас конкуренция среди международных операторов за точки стояния?

– Конкуренция достаточно жесткая. Многие зарубежные операторы, переживая определенный кризис на европейском рынке, смотрят на восток.

– Существует ли конкуренция между российскими и международными опера-



торами на отечественном рынке?

– Конечно. В России присутствуют компании Intelsat и Eutelsat. Пока нам удастся их сдерживать, хотя планы у западных операторов очень агрессивные. Они рассматривают российский рынок как весьма перспективный и стремятся на него, прекрасно понимая, что у нас существует целый ряд регионов, не обеспеченных телекоммуникационными услугами в тех объемах, какие существуют на Западе. Конечно, с другой стороны, стоит вопрос о покупательной способности населения, которое с удовольствием бы пользовалось услугами спутниковой связи, доступом в Интернет и так далее, но средств для оплаты этого у него нет. Решение проблемы мы видим в переходе на цифровые технологии, что ведет к удешевлению телекоммуникационных услуг для конечного пользователя практически на порядок. Считаю, что это даст мощный толчок развитию и регионального телевидения и радио, и российского рынка инфокоммуникационных услуг в целом.

– Есть ли план развития российской группировки спутников связи после 2005 г., например до 2010 г.?

– В настоящее время план находится в стадии разработки. Мы определяем, какие спутники и в какие орбитальные позиции необходимо будет выводить к этому сроку.

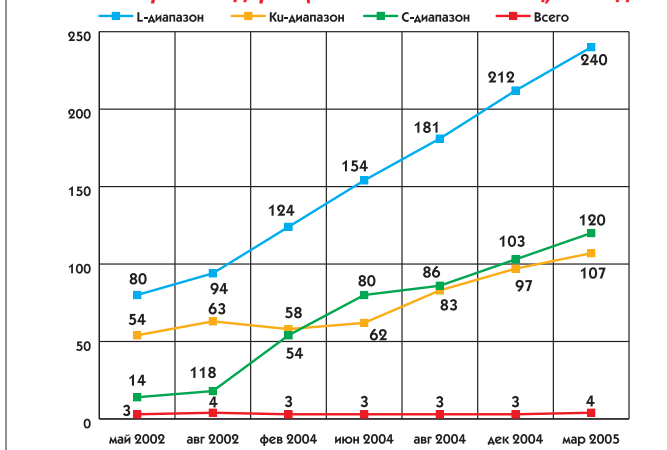
– Какова сейчас потребность у России в активных стволах? Верна ли цифра 275 активных стволов?

– Это просто не очень высокая точность в определении количества транспондеров. Активно внедряются цифровые технологии, которые позволяют использовать те же самые стволы для передачи большего числа телевизионных каналов. Например, если раньше для передачи одного аналогового канала использовалась вся полоса 36 МГц, то теперь в той же полосе можно разместить порядка шести цифровых телевизионных каналов. Потребности оцениваются разными людьми с разных позиций, поэтому все эти цифры довольно приблизительно.

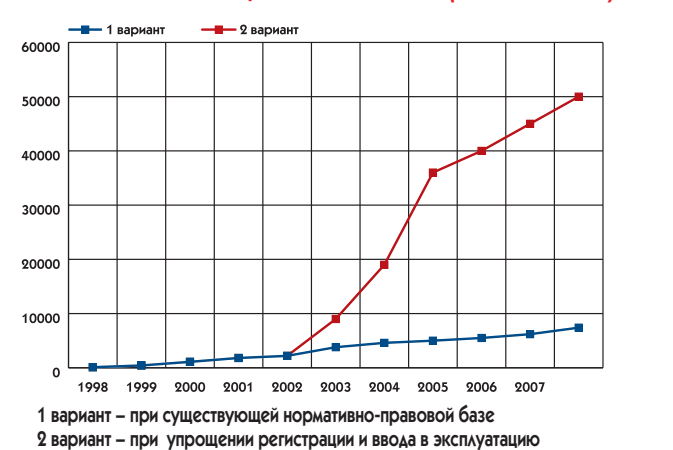
– Какие Вы видите препятствия, мешающие более динамичному развитию рынка спутниковой связи в стране? Какие принимаются меры?

– Самое большое препятствие сегодня – комплекс разрешительных процедур, кото-

Рост числа транспондеров (в эквиваленте 36 МГц) по годам

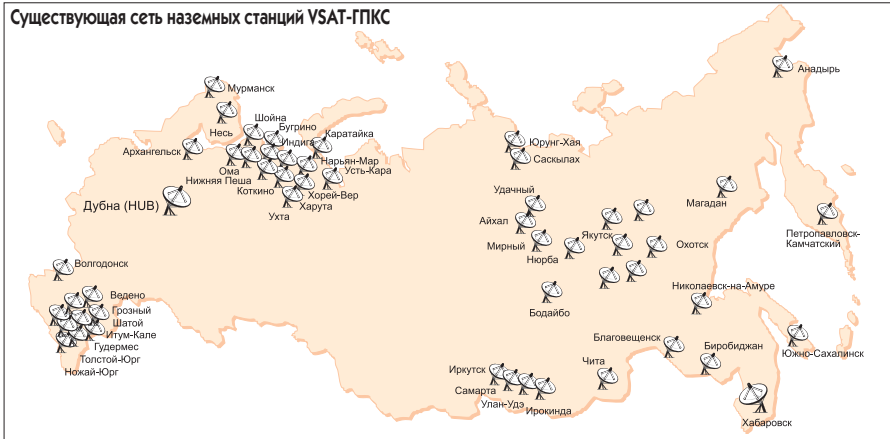


Рост числа станций VSAT в России (1997–2007 гг.)



рые необходимо пройти клиенту для работы со спутниковыми терминалами, и в частности с небольшими «тарелками» типа VSAT. Для установки такой станции необходимо оформить большое число документов: разрешение ГРЧ, заключение СЭС и т.д. Стоимость всех этих процедур приближается к стоимости самой станции. Это во многом мешает энергичному развитию рынка, и мы активно боремся за упрощение и удешевление этих мероприятий.

Существующая сеть наземных станций VSAT-ГПКС



– Сколько транспондеров планируется реализовать на внешнем рынке к 2005 г.?

– На внешнем рынке планируется реализовать порядка 30% от той емкости, которую мы будем иметь к 2005 г.

– Какова стоимость аренды транспондера на 1 год на внутреннем и на внешнем рынках?

– Стоимость аренды транспондера как на внешнем, так и на внутреннем рынке постоянно меняется. Кроме того, цена сильно зависит от возраста спутника и характеристик транспондера. Сегодня ситуация на внешнем рынке не очень благоприятная, и цены идут вниз, что связано с наличием большого количества предложений. Понадеявшись на спутниковый «бум» и на линейный рост спроса на услуги связи, на рынок вышло много новых операторов. Но целый ряд факторов, в т.ч. переход на цифровые технологии, привел к тому, что такое огромное количество дорогой емкости не востребовано. Клиенты ищут дешевые транспондеры, а развивающиеся страны просто не располагают денежными средствами для развития спутниковых сетей. На закрытых рынках, там где страна имеет свою спутниковую группировку и свои спутниковые компании, стоимость аренды транспондера, работающего в Ки-диапазоне, может достигать 2.5 млн \$ в год. На других рынках такой же транспондер можно арендовать примерно за 1 млн \$.

– Почему некоторые КА «Горизонт» не полностью отвечают заданным эксплуатационным характеристикам, например по точности удержания на орбите?

– Аппараты «Горизонт» уже старые, их гарантийный срок работы на орбите составляет 3 года, однако фактически они работают по 9–10 лет. Топливо для поддержания орбиты кончается раньше, чем выходит из строя аппаратура, поэтому спутники работают, но «раскачиваются по орбите» (увеличивается наклонение орбиты. – *Ред.*), что ведет к падению характеристик ретрансляции. Когда раскачка достигает

предельного значения, аппарат выводится из эксплуатации.

– Существует ли план по вводу в эксплуатацию КА «Диалог-Э», «Экспресс-1000» и «Экспресс-2000»?

– Проекты эксплуатации этих КА рассматриваются, однако конкретного плана по вводу их в эксплуатацию на данный момент не существует. Мы рассматриваем все возможные варианты использования малых КА (аппараты с 7–8 транспондерами

лени на орбите малых аппаратов в качестве резерва становится возможным поддержание работоспособности крупной спутниковой группировки. В случае возникновения каких-то проблем на орбите, выхода из строя транспондера на большом спутнике или необходимости оперативно увеличить спутниковую емкость в определенной орбитальной позиции, малый спутник – очень эффективное решение.

– В чем заключается модернизация КА «Экспресс-AM» по отношению к SESat? На сколько этот аппарат соответствует современным западным связным КА?

– Модернизация «Экспресс-AM» по отношению к SESat была очень серьезной. Во-первых, проведена модернизация самой платформы: если она была рассчитана на 10 лет, то «Экспресс-AM» – на 12 лет. Проведена доработка топливной системы аппарата, системы энергоснабжения, в некоторых системах используется западная элементная база. Мы сделали платформу легче, при этом увеличив количество транспондеров до 28 на одном аппарате. Спутник приближается к западным образцам как по сроку существования, так и по полезной нагрузке.

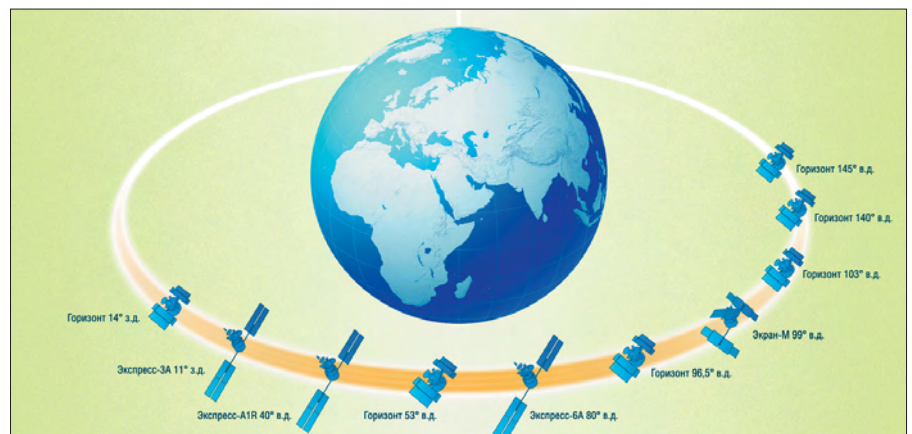
С другой стороны, повышать срок активного существования спутников не имеет большого смысла. Дело в том, что сегодня просчитать бизнес-план на 15 лет никто не возьмется. Рынок и цены меняются очень динамично. Трудно сказать, какие требования будут предъявлять заказчики к спутникам через 10–15 лет. За это время прогресс может уйти далеко вперед, новые виды услуг на коммуникационном рынке могут выставить абсолютно новые требования к параметрам аппаратов. Опыт показывает, что ситуация кардинально меняется за 5 лет: увеличиваются скорости, мощности, меняются технологии. Если 5 лет назад считалось, что достаточно поставить 3-метровую спутниковую тарелку, то сейчас клиент требует антенну диаметром 0.9 м. Мы считаем, что 12 лет работы КА – оптимальный срок.

– Как проходит подготовка КА «Экспресс-AM22», намеченного к запуску в декабре 2003 г.?

весом менее 1000 кг. – *Ред.*) в отечественной группировке спутников связи.

У существующих проектов есть свои ограничения. К примеру, вывод «Экспресс-1000» на орбиту должен осуществляться кластерно по три спутника, найти же сразу трех заказчиков на аппараты очень проблематично. Если один из заказчиков задерживает финансирование, то вынуждены ждать и остальные, что неприемлемо для бизнес-планирования. Если выводить один спутник с помощью ракеты-носителя «Союз» и разгонного блока «Фрегат», то в целом получается достаточно дорого.

Самое главное препятствие развитию малых спутниковых систем в том, что ни один из российских КА не прошел летную эксплуатацию. Производители не имеют средств и не хотят брать на себя риск отработки этих спутников. Нам как оператору брать на себя такой риск очень дорого –



Орбитальная спутниковая группировка ГПКС

нужно страховать пуски, а страховщики идут на страхование новых систем очень неохотно или требуют больших денег.

Интерес в малых спутниках был и остается: аппараты можно выводить в качестве попутной нагрузки. Кроме того, при появ-

– Подготовка идет нормально, сейчас проходят испытания элементов КА. Стремимся выдерживать все сроки, чтобы в декабре запустить аппарат, однако в таком деле, как запуск спутника, никогда нельзя ничего гарантировать на 100%.



А.Копик «Новости космонавтики»
Фото автора (апрель 2003 г.)

Мирный – город космических тружеников. Ежедневно тысячи военнослужащих – а вместе с ними и их семьи – несут службу, обеспечивая России гарантированный доступ в космос. Редкие и короткие заметки в прессе периодически сообщают, что с космодрома Плесецк осуществлен очередной запуск и такой-то аппарат выведен на орбиту. Наверно, это уже стало обычным явлением и мало кто обращает на него внимание, а тем более задумывается о том, насколько ответственно, а подчас опасно, то, что делают жители небольшого северного городка. И несмотря ни на что из года в год делают это качественно, иначе наверняка не стали бы для нас пуски ракет таким будничным явлением.

Строительство города Мирный началось одновременно с началом строительства нового позиционного района на северо-западе страны – объекта «Ангара». Поселковый Совет был образован в 1961 г., а уже в 1966 г. Мирный получил официальный статус города. Со строительством и ростом погона увеличивался и город, росла численность населения. На смену двухэтажным зданиям пришли четырехэтажные дома, «пятиэтажки», а затем и «девятиэтажки». Строились школы, детские сады, появились стадионы и парки.

Чем занимается город, можно понять практически сразу – достаточно выйти на улицу и пройти по скверам и паркам: привлекает внимание большое количество «ракетных и космических» памятников иobeliskов. Здесь все «дышит» историей. Несмотря на то что город очень молод как по своему возрасту, так и по среднему возраст-

ту жителей, он просто пропитан героизмом тех людей, которые, пренебрегая бытом, своим здоровьем, а порой и не щадя жизни, возводили ракетно-ядерный щит страны и прокладывали дорогу в космос. И это продолжается до настоящего времени. Случается, что солдаты, которым по сроку службы уже давно положено демобилизоваться, остаются на площадках до тех пор, пока не доведут до конца подготовку «своей» ракеты или спутника и не отправят их в полет.

О многом говорят и названия самих улиц города: Ломоносова, Неделина, Гагарина, Мира. Приятно просто пройти по ним – никакой суеты: тишина и размеренность. Одним словом – «Мирный». Как без суеты и спешки на космодроме идет подготовка носителя к запуску – подготовка без права на ошибку, так без суеты течет жизнь в Мирном.

Чтобы узнать, чем сейчас живет город и какие у него проблемы, я встретился и побеседовал с мэром города **Виктором Николаевичем Солодовым**.

– Виктор Николаевич, Вы заняли свой пост год назад. С чем Вам пришлось столкнуться?

– В 2002 г. весь жилой фонд, котельни, все электрохозяйство было передано муниципалитету военным ведомством. Все это, следует отметить, находится в плачевном состоянии. До 60% жилого фонда – в аварийном или предаварийном состоянии, очистные сооружения работают с двойной нагрузкой; котельни мы стараемся ремонтировать, но капитальный ремонт зданий пока не производился. И так по всей жилищно-коммунальной сфере. В прошлом году при передаче электрохозяйства мы получили 57 подстанций, из них многие пришлось ремонтировать. Но к зиме подготовиться успели, аварий не было, ничего не замерзло. Тем не менее проблема ЖКХ остается одной из самых острых. Если раньше мазут поступал через военных по графику, то теперь приходится закупать его самостоятельно: выставлять тендеры, выбирать поставщиков. Раньше приходилось работать, что называется, «с колес»: мазут завозился и сразу отправлялся в котельни, теперь удается формировать месячный запас горючего.

– Хватает ли сейчас выделяемых средств на поддержание инфраструктуры?

– Денег на ЖКХ никогда не хватало и сейчас не хватает, хоть на этот год в федеральном бюджете финансирование города и увеличено в полтора раза. Но проблема с ЖКХ не единственная: в настоящее время жестко стоит вопрос и по отселению. Сейчас 3024 семьи хотят из города уехать, при этом в Мирном всего 9000 квартир. В очереди на улучшение стоят порядка 500 семей. На правительственном уровне было принято решение по жилищной проблеме – за счет отселения, выделения по линии военного ведомства государственных жилищных сертификатов. Деньги на отселение выделяет Министерство финансов, но тех денег, что поступают, недостаточно. В прошлом году мы отселили 134 семьи, на программу было выделено 50 млн руб: 40 – изначально, плюс удалось из Минфина по-



Виктор Николаевич Солодов родился 18 февраля 1953 г. в д.Самбулово Рязанской области. В 1971 г. с отличием окончил Калининское суворовское училище, в 1976 г. с золотой медалью – Харьковское высшее военное командно-инженерное училище имени Н.И.Крылова, а в 1986 г. – Военно-политическую академию имени В.И.Ленина.

С 1976 г. проходил службу на космодроме Плесецк на различных должностях.

В 2000 г. был избран депутатом муниципального собрания, на первой сессии собрания – его председателем. 17 марта 2002 г. избран мэром города Мирный.

Женат, имеет сына.

лучить еще 10. Даже если в среднем отселять по 100 семей в год, то потребуется около 30 лет на отселение всех желающих. Кроме того, сам процесс отселения длится в среднем 2–3 года: кому-то надо доработать, кто-то подыскивает жилье. Эту проблему пытаемся решать. На 2003 г. нам удалось по линии Минфина получить денег почти в 2 раза больше – около 100 млн рублей.

– Жилищный фонд полностью принадлежит муниципалитету или есть и частный сектор?

– Большая часть жилья принадлежит городу. Но из 9000 квартир – 2000 уже приватизированы. Это жилье не может быть распределено, и владельцы соответственно не подпадают под программу отселения. Поэтому те, кто желает уехать, жилье не приватизируют.

– Как проходит сам процесс отселения?



Станция «Плесецкая»

Фото А.Бабенко



Вид на город Мирный с высоты птичьего полета

– Есть разные виды отселения. Первый вид – это выдача компенсации за сданное жилье по цене Госстроя. Владелец, получив эти деньги, может купить жилье где-то в другом месте. Второй вид – закупка готового жилья. Это могут быть либо готовые квартиры, либо участие в долевом строительстве, что дешевле.

– Сколько сейчас человек ждет получения жилья?

– По гражданской очереди ждут получения 655 семей, без учета военнослужащих. Военнослужащие стоят в очереди на получение жилья в воинских частях.

– Какова численность населения города?

– Общая численность – 34 тыс человек. Город растет, за 2002 г. за счет миграции численность увеличилась почти на 5 тыс человек.

– Существуют ли в городе программы ипотечного кредитования, строительство частного сектора?

– Нет. Пока таких программ нет. Но мы надеемся, что это направление будет развиваться. Люди будут оставаться, строить на этой земле свое жилье. Между прочим, только в этом году удалось решить вопрос с границей ЗАТО (закрытого административно-территориального образования). Благодаря совместным действиям администрации города и руководства космодрома появился Указ Президента РФ от 14.01.2003 №37 «О границах ЗАТО Мирный». Теперь можно решать вопросы землеустройства.

– Какие предприятия и учреждения действуют в городе?

– В городе существует восемь детских садов, работают четыре средние школы и, кроме того, одна вечерняя. Есть еще техникум, детская школа искусств, детская юношеская спортивная школа. Помимо этого, в Мирном действует семь представительств и филиалов различных вузов Москвы, Санкт-

Петербурга и Архангельска. Крупных предприятий, приносящих ощутимый вклад в бюджет и дающих рабочие места, в городе нет. Есть муниципальные предприятия, занимающиеся теплом, водой, канализацией, обслуживанием жилого фонда. Есть центральная районная больница, поликлиника, детская поликлиника, детский санаторий и т.д. До сих пор у нас нет своей пожарной команды! Наш город от пожаров не защищен.

– А военные пожарные?

– У них нет лицензии на тушение гражданских объектов. Кроме того, во время запуска вся пожарная команда выезжает на космодром в составе аварийно-спасательной группы, и город остается совершенно беззащитным. Сейчас пытаемся решать этот вопрос вместе с администрацией области.

– А как в городе развивается коммерческий сектор?

– Больших коммерческих предприятий тоже нет. В городе работают около 1000 частных предпринимателей, которые занимаются торговлей, частным извозом и т.д. Большого вклада в бюджет города они не дают.

От деятельности космодрома мы тоже ничего не получаем, хотя один из законов о



Парк имени генерал-лейтенанта Г.Е.Апаидзе. Место отдыха жителей Мирного

же кабинеты в других школах и детских садах. Ведем ремонт школ, закупаем оборудование. Капитальный ремонт только одной средней школы №12 обойдется примерно в 1 млн \$.

– Как в городе с преступностью? Есть ли криминал, наркомания?

– Да, и криминал, и наркомания есть. Мы с ними боремся, стараемся тесно работать с органами внутренних дел и ФСБ. Нам, например, удалось существенно снизить число квартирных краж, которые последние 4–5 лет просто захлестнули город. Сейчас у нас вызывает беспокойство подростковая преступность. Этот вопрос тоже стараемся решать: влиянием на занятость молодежи, на молодежную политику.

– В городе высокий интеллектуальный уровень, так как большая часть населения занята космической деятельностью. Не боитесь ли Вы, что из-за миграции произойдет «утечка мозгов»?

– Это наша специфика – специфика ЗАТО. Конечно, жалко, если уезжают очень грамотные и опытные специалисты, но на смену приходят новые. Дело в том, что многие считают Мирный – местом временного проживания. Бывает, что оно затягивается на десяток или больше лет. Как, например, у меня: когда я прибыл сюда лейтенантом, разве предполагал, что останусь здесь надолго...

– Чего удалось достичь за прошедший год?

– Удалось повысить учителям зарплату за педагогический стаж до 40%, все ра-



Административный центр Мирного

TALS – израильский проект системы воздушного старта

Л. Розенблюм

специально для «Новостей космонавтики»
Фото из журнала BBC Израиль «Битаон Хейль ха-авир»

Среди вариантов израильских РН семейства Shavit (НК №5, 2003, с.34–35) рассматривается перспективный носитель воздушного запуска ALS. Студенты – выпускники факультета авиации и космоса хайфского Техниона (технологический университет) разработали свой проект комплекса воздушного старта TALS (Technion Air Launch System) и представили его на 43-й израильской ежегодной конференции по аэрокосмическим наукам, прошедшей 19–20 февраля нынешнего года в Тель-Авиве. Проект выполнен под руководством д-ра Бени Ланкофа (Beni Lankof) из Техниона и направлялся инженерами из аэрокосмического концерна «Таасия авирит»



(Israel Aircraft Industries Ltd., IAI). В проекте представлено техническое решение по воздушному запуску легкой РН (масса РН на низкой околоземной орбите – 250–300 кг) с транспортного самолета-носителя C-130 Hercules, во многом аналогичное российской разработке «Воздушный старт».

По проекту, после набора самолетом заданной высоты двухступенчатая РН вытягивается из грузового отсека, вертикализуется и стабилизируется с помощью парашютов, после чего происходит запуск двигателя первой ступени. После отработки обеих ступеней спутник выводится на круговую орбиту высотой 350 км.

Как подчеркивают авторы, данная технология позволяет Израилу проводить запуски РН в восточном направлении, что невозможно при использовании существующих наземных пусковых площадок.

«РН [воздушного старта] Pegasus из-за особенностей конструкции и размеров может запускаться только с ограниченного числа [специально подготовленных] самолетов, – говорит Михаэль Клоц (Michael Klots), ведущий специалист проекта. – В противоположность [американскому] комплексу, нашей системой можно оснастить любой Hercules, благо самолеты этой марки широко распространены в мире и используются в различных целях. Это может сказаться на стоимости запуска в направлении ее снижения».

Студенты построили две модели TALS: одна имитирует грузовой отсек самолета с размещенной в нем ракетой (см. снимок), другая – сам носитель. Для исследования РН из отсека самолета модель помещалась в аэродинамическую трубу. «Различные виды моделирования, которые были применены, доказали нам правильность выбранной концепции», – говорит М.Клоц.

TALS выиграл первый приз на конкурсе проектов, проведенном в рамках аэрокосмической конференции.

NASA выделило 20 млн на разработки двигателей будущего

П. Шаров. «Новости космонавтики»

20 мая стало известно, что NASA провело конкурс предложений в области разработок новых двигателей, которые, как предполагается, смогут существенно продвинуть вперед исследования Солнечной системы. Из проектов-претендентов было отобрано 22 наиболее перспективных, которые были предложены 15 частными компаниями, а также государственными и академическими организациями.

Новые двигатели должны заметно увеличить скорость движения исследовательских зондов между объектами Солнечной системы,

чтобы сократить сроки экспедиций на соседние планеты до приемлемых величин.

Двигателями для вывода зондов на заданные орбиты с использованием технологии аэродинамического торможения будут заниматься компании Ball Aerospace и Lockheed Martin. Разработкой двигателей на химическом топливе займутся компании TRW Space & Electronics и VACCO Industries, а также Лаборатория реактивного движения (JPL). Киловаттный солнечный электрический двигатель будут создавать Иссле-

довательский центр им. Гленна (NASA) и компания Busek. Электродинамические двигатели будут разрабатывать компании Tethers Unlimited и Lockheed Martin, а также группы ученых из Смитсониевской астрофизической обсерватории и Технологического университета (Теннеси). Возлагаются большие надежды и на солнечный парус – эта технология фигурирует в проектах Исследовательского центра NASA в Лэнгли, JPL, университета штата Аризона, Исследовательского центра им. Маршалла (NASA), Исследовательской лаборатории ВМФ США и компании SRS Technologies.

Все задействованные организации и компании будут работать в течение 3 лет и получат в рамках этих контрактов 20,2 млн долларов.

Roton.

Авария с музейным экспонатом

И. Черный. «Новости космонавтики»

10 мая едва не завершился трагедией последний полет экспериментального аппарата-аналога носителя Roton для атмосферных летно-конструкторских испытаний ATV (Atmospheric Test Vehicle). Хозяева демонстратора хотели перевезти его методом воздушной буксировки из места базирования в пустыне Мохаве, шт. Калифорния, в вертолетный музей, расположенный в Сан-Диего, шт. Калифорния. Вскоре после того, как тяжелый транспортный вертолет Chinook поднял огромный конический аппарат на тросе, начались колебания всей связки, заставившие опустить Roton обратно.

«К сожалению, в горизонтальном полете комбинация оказалась слишком неустойчи-

вой. Попытка буксировки была прервана примерно на 10-й мин полета, – сказал свидетель события Майк Масси (Mike Massy), представитель фирмы XCOR Aerospace, купившей права на технологию у бывшего владельца «Ротона» компании Rotary Rocket. – Chinook был слегка поврежден, столкнувшись с верхушкой ATV при установке аппарата на полюсу, но никто [из людей] не пострадал».

Когда в марте 1999 г. состоялась первая выкатка ATV, рабочий аппарат Roton подавался как полностью многоразовый одноступенчатый космический носитель с вертолетным способом вертикальной посадки. Он должен был получить свою долю рынка запусков низкоорбитальных коммерческих систем связи, навигации и дистанционного зондирования Земли, включающего более 2000 спутников и оценивающегося в 50 млрд \$. Отсюда же шли деньги на разработку.



«Схлопнулся» рынок – и завершилась крахом разработка «Ротона». Да и не только его одного.

До того, как проект был отменен, демонстратор ATV успел выполнить серию воздушных перелетов на малой высоте и на небольшие расстояния.

По материалам сайта www.space.com



О. Урусов

специально для «Новостей космонавтики»
Фото Ю. Жарикова

Первый гражданин Байконура

К 100-летию Г.М. Шубникова

1 мая 2003 г. исполнилось 100 лет со дня рождения Георгия Максимовича Шубникова – первого начальника строительства космодрома Байконур. Его вклад в первые успехи советской космонавтики сопоставим со вкладом главных конструкторов, разрабатывавших Р-7: от военных строителей, которыми руководил Георгий Максимович, зависело очень многое, и в первую очередь сроки создания Байконура.

Приобщение к ракетной технике началось для Георгия Максимовича в середине 1940-х годов, когда ему было поручено руководить строительством объектов для испытаний ракеты Р-1 в Капустином Яру. Тогда и состоялось знакомство руководителя стройки с конструктором ракеты С.П. Королевым. После Капюра под руководством Г.М. Шубникова строились военные объекты по всей Центральной Азии.

В начале 1955 г. встал вопрос о том, кому поручить строительство нового полигона для испытаний Р-7 в Казахстане. Выбор пал на Г. Шубникова и его подчиненных.

С.П. Королев, узнав о том, что новый полигон для «семерки» будет строить его хороший знакомый по Капустиному Яру, был обрадован – в том, что Шубников сделает все для того, чтобы возвести объекты в кратчайшие сроки, он не сомневался. И действительно, получив в начале февраля 1955 г. задачу на начало строительства, Георгий Максимович уже в конце апреля смог сосредоточить на строительстве Байконура более десяти тысяч военных строителей. Тому, как было организовано начало стройки, можно позавидовать: прибывавшие строительные части получали двое суток на обустройство, а затем им выделялся

фронт работ – и практически в круглосуточном режиме военные строители начинали работы по возведению объектов будущего полигона.

Поставки оборудования, техники, строительных материалов были организованы на самом высочайшем уровне: ежесуточно на станцию Тюратам прибывали сотни вагонов с различными грузами.

Г. Шубников успевал ежедневно посещать все важнейшие объекты стройки, вникать в возникавшие проблемы, оперативно их устранять, добиваясь жесткого выполнения графика строительства. Предметом особой заботы первого начальника строительства космодрома было создание собственной промышленной базы; Георгий Максимович понимал: базы снабжения, расположенные за сотни километров от новой стройки, ставят его в зависимость от множества случайных факторов, а их необходимо было исключить.

Помимо непосредственного руководства строительством, Г.М. Шубников как командир большой войсковой части, генерал-майор инженерных войск успевал решать сотни вопросов: размещение частей, их бытовое обеспечение и отдых, подбор и расстановка кадров и т.д.

Первоначальные расчеты, выполненные проектантом полигона для Р-7, свидетельствовали, что на его строительство уйдет 4–5 лет. Однако военные строители под руководством Георгия Максимовича воздвигли Байконур за 2 года. Это дало возможность без задержек начать летные испытания ракеты Р-7 и позволило нашей стране стать первооткрывателем космической эры.

После триумфальных запусков первых спутников С.П. Королев посетил военных строителей и на торжественном собрании тепло поблагодарил их за вклад в общее дело: «Я знал, что военные строители построят полигон быстро и качественно. Но я не мог предположить, что они сделают это так быстро и с таким высоким качеством!»

10 лет Г. Шубников возглавлял строительство Байконура – от первого колышка до формирования привычного ныне всему миру облика космодрома. К 1965 г. на «правом» фланге было сооружено множество объектов для испытаний ракет КБ М.К. Янгеля; на «левом» фланге была создана инфраструктура для испытаний челомеевских УР-500; в «центре» космодрома развертывались работы по Н-1.

Строители за всю историю ни разу не подвели ни

конструкторов, ни испытателей: сооружение объектов на Байконуре всегда велось опережающими темпами – и в случае с Р-7, и с «Протоном», и с другими ракетами.

Г.М. Шубников прожил недолгую жизнь: строительство Байконура требовало от него всех душевных и физических сил. Он спал два-три часа в сутки, в остальное время неустанно руководя сооружением полигона. Попытки окружающих оградить его от неприятностей, снизить нагрузку успехом не увенчались – работать по-другому он просто не умел. Вся его жизнь прошла в «бешеном» ритме. Два кровоизлияния в мозг оборвали жизнь гениального строителя. 31 июля 1965 г. Георгия Максимовича не стало.



Остался космодром, ставший главным делом его жизни. Остались сотни строителей, для которых он был воспитателем и наставником. В памяти людей остался волевой, жесткий и заботливый командир и воспитатель.

Георгий Максимович стал первым почетным гражданином космической гавани, его именем названы парк, школа и улица. На доме, где он жил, установлена мемориальная доска. В мае 1983 г. на космодроме состоялось открытие памятника Г.М. Шубникову. Он расположен неподалеку от того места, где 5 мая 1955 г. военные строители заложили первое здание будущего города Байконур.

1 мая 2003 г. на космодроме прошли торжественные мероприятия, посвященные 100-летию со дня рождения Георгия Максимовича Шубникова. Состоялся митинг у дома №2 по улице Шубникова, где он жил в 1963–1965 гг. Затем была исполнена литературно-художественная композиция. К памятнику выдающегося строителя были возложены цветы, а на байконурской почте в это время проходило спецгашение в честь юбилея первостроителя.



Юбилейный конверт

Система «Око-1»

В НК №2, 2003 было опубликовано интервью лауреата Ленинской и Государственных премий СССР и РФ, главного конструктора ряда космических систем, созданных в ЦНИИ «Комета», генерал-майора в отставке **Константина Александровича Власко-Власова**, в котором рассказывалось о создании КА «Око» для космического эшелона Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН). По случаю запуска КА «Космос-2397» (НК №6, 2003, с.40-41) Константин Александрович рассказал корреспонденту НК **Виктору Мохову** о создании следующего поколения КА СПРН – системы «Око-1».



Рождение идеи

Еще активно шли, продвигаясь к логическому концу, разработка и испытания системы «Око», а заказывающие органы Войск ПВО (ВПВО) стали все активнее проводить в жизнь новые задумки. Дело в том, что вероятный противник планомерно размещал свои атомные заряды не только на самолетах и баллистических ракетах наземного базирования, но и на атомных подводных лодках. Ядерная триада США совершенствовалась в соответствии с новыми положениями их военной доктрины.

В начале 1975 г. председатель научно-технического комитета ВПВО генерал-майор Геннадий Сергеевич Легасов совместно с генерал-майором Михаилом Ивановичем Ненашевым от заказывающего управления назначил заседание НТК по вопросу обнаружения МБР, стартующих с континентов, морей и океанов. Пригласили представителей промышленности и специалистов своих военных институтов. Г.Легасов в докладе изложил суть дела: вероятный противник не планирует распределить свой боевой запас в триаде, а уже распределил его, и поэтому нам необходимо рассмотреть возможность создания системы, обеспечивающей обнаружение стартов баллистических ракет (БР) из любого района земной поверхности. Формулировку задачи поддержал М.Ненашев. Так стала зарождаться «Око-1» – система обнаружения стартов БР с континентов, морей и океанов, из любого района земной поверхности.

По материалам открытой печати нам тогда было ясно, что работы по советской СПРН находятся под пристальным внима-

нием специалистов капиталистических стран, особенно Англии и США. Первые сообщения о запусках Советским Союзом спутников для наблюдения стартов БР появились примерно в 1975 г. Наибольший интерес представляли аналитические статьи. В них специалисты Англии и США пытались распознать принцип построения системы, районы, которые наблюдают КА, тактико-технические характеристики системы, тип и характеристики бортовой аппаратуры обнаружения, методы обработки специнформации и многое другое. Их оценки перечисленных параметров по многим пунктам не совпадали с реальными. Иностранные аналитики многого не знали, а главное не понимали наших трудностей и наших возможностей. Однако их оценки этапности развития во многом соответствовали действительности. Выводы основывались на тех измерениях, которые они производили по каждому пуску советских КА, и на той статистике, которую они набрали за многие годы.

Правильно оценивались проблемные вопросы советской СПРН: возможность возникновения «ложных тревог», вероятность отказов электронной аппаратуры и в связи с этим малый срок активного существования КА. В начальный период создания нами орбитальной группировки путем измерений они достаточно точно определяли время прекращения работы КА, так как вместо одного спутника вдруг появлялось несколько «осколков». Наши первые КА по окончании времени активного существования подрывались и разлетались на несколько частей, которые еще некоторое время «болтались» в космическом пространстве. Аналитики правильно определяли параметры орбиты КА, место запуска и тип РН. Однако остальные характеристики системы и средств оценивались с большими отступлениями. В целом специалисты США и Англии полагали, что СССР сильно отстает от их стран в общей технологии изготовления КА, особенно в оптической технике, изготовлении датчиков обнаружения, автоматических устройствах контроля работоспособности бортовых средств, в технике радиолокации, вычислительной аппаратуре и программном обеспечении.

Такая оценка во многом не соответствовала действительности. По своим принципам построения, схемной реализации показателей надежности и некоторым другим параметрам советские системы, как правило, не только соответствовали мировым стандартам, но и часто превосходили их. Надо отметить, что советская элементная

база начала серьезно отставать от мировой со времени появления транзисторов и интегральных микросхем. Этот факт общепризнан, однако в системных вопросах, вопросах архитектурного построения, совершенных и перспективных методах построения, способах и методах математической обработки специнформации, принципах управления советские системы были вне конкуренции.

В иностранных аналитических статьях в 1987 г. впервые было высказано предположение, что КА Советского Союза осуществляют наблюдение стартов БР на фоне космоса. Иностранным специалистам потребовалось почти 10 лет, чтобы выдать эту догадку. В 1988 г. они высказали предположение, что советская техника получила возможность создания КА, способных работать на геостационарных орбитах. Такое орбитальное построение космической системы ПРН мол более выгодное и целесообразное, так как существенно увеличивает время предупреждения. Однако до последнего времени они так и не смогли определить, что уже более 10 лет советская орбитальная группировка содержит стационарные КА, работающие в комплексе с высокоэллиптическими. Трудно сказать, почему они не смогли определить реальный состав орбитальной группировки, но в действительности так оно и было.

Советские ученые и наш Центр контроля космического пространства также отслеживали развитие космических систем Соединенных Штатов. Мы хорошо понимали принципы построения космического эшелона СПРН США, системы IMEWS, видели ее достоинства и недостатки. Сравним хотя бы следующие характеристики. Главное отличие американской системы от советской состоит в том, что последняя полностью автоматизирована, т.е. вмешаться в процесс обработки и формирования типового сообщения об обнаруженных стартах никто не может. Типовые сообщения автоматически поступают в центр СПРН. Американская же система использует устный доклад оператора наблюдения, это чрезвычайно важная тактико-техническая характеристика системы. Российская система ПРН носит объективный характер, а в американской – вмешательство оператора вносит большую долю субъективности.

Отличительной технической особенностью этих систем является способ осмотра заданного пространства и принцип стабилизации аппарата. КА системы IMEWS стабилизируется вращением вокруг продольной оси. Этим одновременно обеспечивается сканирование заданного пространства на Земле. Казалось бы, такое совмещенное решение задач осмотра поверхности Земли и стабилизации КА оригинально и целесообразно. Однако оно целесообразно только в том случае, если по данным космического эшелона не производится оценка координат района, в который падает головная часть баллистической ракеты. Знание этой точки земной поверхности чрезвычайно необходимо для решения вопросов обороны стратегически важных районов. Скорость вращения КА системы IMEWS составляет 6 об/мин. Значит, точность засечки кон-

ца работы двигательной установки БР будет около 10 сек. В этом случае разброс оценки точки падения ГЧ будет оставлять несколько тысяч километров, что явно не обеспечивает требований оборонных средств.

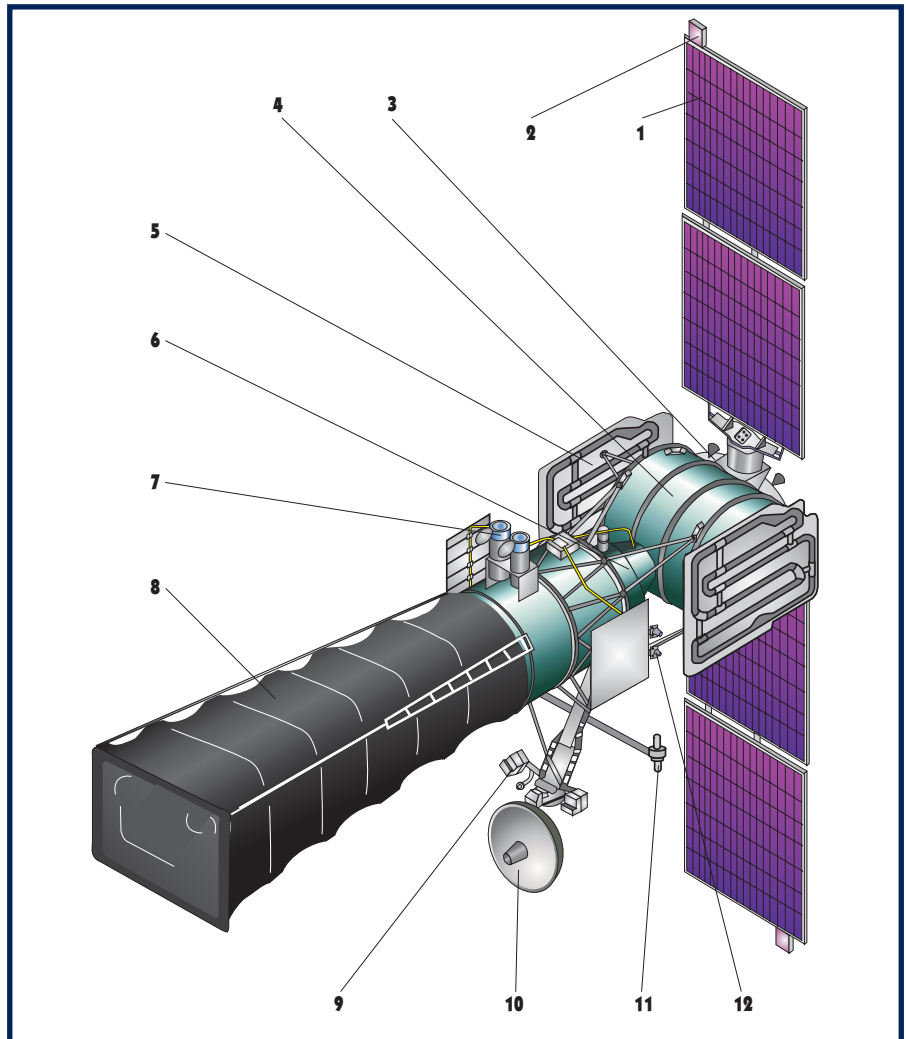
Советские КА в полете на орбите обеспечивали трехосную стабилизацию, а время сканирования могло быть менее одной секунды. В этом случае точка падения ГЧ может быть определена с достаточно высокой точностью. Так, анализируя характеристики систем вероятного противника и разрабатывая принципы построения своей системы, разработчики стремились выбрать оптимальные технические решения.

Начальная стадия разработки

По результатам заседания НТК ВПВО было решено произвести разработку исходных данных (предварительных ТТЗ) на систему «Око-1». Предпосылками ее создания, точнее дальнейшего развития системы «Око», явились технические возможности бортовой аппаратуры обнаружения. Возможности системы во многом определялись такими ее характеристиками, как чувствительность, разрешающая способность, размеры поля обнаружения, а также характеристиками разработанных и используемых ранее алгоритмов обработки специнформации и техническими возможностями бортовой и наземной вычислительной аппаратуры.

В действительности, если посмотреть на кадр наблюдаемой части земной поверхности, становится очевидно, что обработать такую массу сигналов на предмет достоверного отыскания среди них сигнала от стартующей ракеты – задача чрезвычайно сложная. В основном поверхность Земли закрыта облаками. Можно предположить, что почти каждый изображенный на циклограмме одной строки импульс представляет собой сигнал от стартовавшей БР, а таких строк в кадре не одна тысяча. Провести тщательный анализ каждого отдельного сигнала, определить его необходимые характеристики, выделить только целеподобные сигналы, произвести их привязку к системе координат и завязать траекторию, рассчитать реальные характеристики и оценить прогнозные данные для формирования типового сообщения – задача чрезвычайно большая и сложная. Однако ее решение – это только, как говорится, полдела. На сформированное поле сигналов накладывается еще целый ряд факторов, которые существенно усложняют алгоритм обработки: солнце может засветить объектив бортовой аппаратуры обнаружения (БАО), вызвать яркие бликовые образования; атмосфера Земли при соответствующем освещении создает мощные зоны засветок. Кроме этого, и другие природные явления создают условия, при которых задача обнаружения сигналов от стартующих БР становится еще более сложной и неоднозначной. Для ее решения в реальном масштабе времени требуются вычислительные средства с высоким быстродействием и громадным объемом памяти.

Рассказывая о трудностях создания алгоритмов и программ обработки специнформации, следует еще раз подчеркнуть,



КА «Око-1»: 1 – солнечные батареи; 2 – датчик Солнца системы ориентации СБ (2 шт.); 3 – двигательная установка; 4 – приборный контейнер; 5 – радиатор системы терморегулирования приборного контейнера; 6 – аппаратура обнаружения; 7 – прибор Полярной звезды (2 шт.); 8 – солнцезащитная бленда тепlopеленгатора; 9 – прибор ориентации на Землю (2 шт.); 10 – остронаправленная антенна; 11 – прибор ориентации на Солнце (4 шт.); 12 – малонаправленная антенна. Рис. автора по исходному изображению из книги «От «Кометы» до «Око»»

что вычислительные средства канала обработки должны были иметь очень большие быстродействие и память, которых в то время в серийном производстве не существовало. Поэтому задачу обработки специнформации и формирования типового сообщения (в нем указывались параметры проведенного пуска БР: время и место старта, направление полета, прогноз точки прицеливания и времени подлета к цели) пришлось разделить на три фазы. В первой фазе нужно было на специальном вычислителе произвести очень быструю обработку потока информации, выраженной числами с короткой мантиссой (быстродействие – около 400 млн операций в сек). На второй – произвести траекторную обработку и расчет исходных данных для формирования типового сообщения на мощной ЭВМ «Эльбрус-1», и на третьей – сформировать типовое сообщение и передать его потребителю на ЭВМ терминального типа. Разработку спецвычислителя и ЭВМ терминального типа ЦНИИ «Комета» выполнил своими силами.

Постановлением правительства от 14.04.1975 №310-103 была задана разработка технических предложений по системе «Око-1». Головной организацией по раз-

работке системы назначался ЦНИИ «Комета», по ракетно-космическому комплексу – НПО им. С.А.Лавочкина, по БАО – ГОИ им. С.И.Вавилова (тепlopеленгационный вариант, ТП) и ВНИИТ (телевизионный вариант, ТВ). На первых этапах завязки системы особой торопливости не было. В разработке средств впереди всех шли два коллектива. В ЦНИИ «Комета» это было СКБ-42 во главе с Валентином Васильевичем Крохиным. Эти разработчики заканчивали сборку широкополосного радиоизмерительного управляющего комплекса – РИУК (в просторечии – «двугорбый верблюд»). В свою очередь разработчики ГОИ им. С.И.Вавилова во главе с главным конструктором Ларисой Александровной Мирзоевой заканчивали изготовление современной БАО ТП-типа. Надо заметить, что, как и в случае системы «Око», для системы «Око-1» раньше была готова и стала устанавливаться на КА БАО тепlopеленгационного типа, а разработка БАО телевизионного типа отставала от графика. БАО ТВ-типа с требуемыми характеристиками удалось создать только в начале XXI века.

Вспоминается одна интересная история, которая довольно много забот принесла строителям объекта, связистам и голо-

вой организации по системе. Разработчики ЦНИИ «Комета», понимая трудности создания таких систем, ранее доказали заказчику необходимость построения для ЦНИИ «Комета» отдельного испытательного корпуса на ведущем объекте. В нем предполагалось разместить экспериментальные образцы аппаратуры, с тем чтобы, не мешая эксплуатации штатных средств, можно было набирать статистику по реальным фонам и целям, а также вести отработку аппаратуры и программных комплексов с перспективными характеристиками. Это сооружение получило шифр «И» – «испытательное». Строители активно принялись за работу, а ОКБ-42 начало интенсивную разработку средств РИУК.

Когда это сооружение было почти готово, заказчик – ВПВО – спохватился: «С каких это пор Минобороны для промышленности стало строить испытательные корпуса?» После нескольких трудных совещаний в заказывающем управлении (в основном

вал в специальном карданном подвесе по всему полю обзора.

Разработав и защитив на объединенном научно-техническом совете предложения по системе «Око-1», коллективы разработчиков приступили к эскизному проекту и изготовлению средств системы. Чтобы непрерывно контролировать все ракетно-опасные районы земного шара, потребовалось запроецировать комплексную орбитальную группировку из КА на стационарной и высокоэллиптической орбитах и двух командных пунктов – западного и восточного. Разработка и изготовление средств командных пунктов шли полным ходом. Строительные работы на этих объектах контролировались не только министерствами, но и – систематически – Комиссией Президиума Совета Министров по военно-промышленным вопросам. Как правило, строительные и монтажные работы производились одновременно, параллельными потоками. В первую очередь старались ввести в

числительных средств системы составлял более десятка миллионов команд.

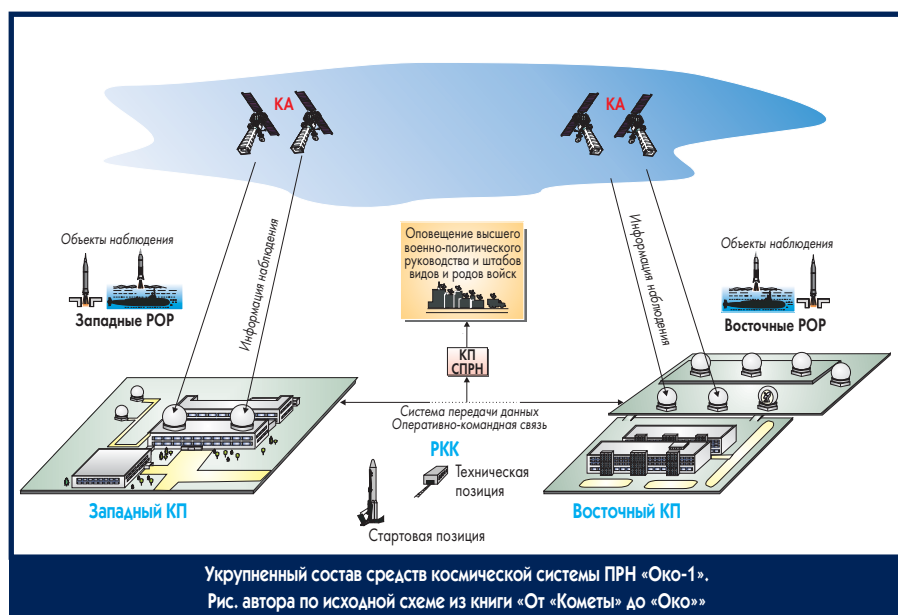
В 1985 г. постановлением правительства №465-150 были утверждены конечные сроки создания системы. В целом она представляла собой сложный многофункциональный комплекс бортовых и наземных средств, разнесенных на громадные расстояния, но увязанных единым замыслом и единой системой управления. Ввод системы в строй предполагался в три этапа. Первый этап: ввод в строй первой очереди западного КП, запуск двух КА на стационарную орбиту для летных испытаний, а затем наблюдения за ракетно-опасными районами западного направления; второй этап: ввод в строй восточного КП, запуск КА на стационарные орбиты для наблюдения за ракетно-опасными районами восточного направления; третий этап: ввод в строй второй очереди западного КП и формирование орбитальной группировки полного состава.

После выхода постановления правительства в 1985 г. строительство западного и восточного объектов пошло еще более интенсивно. Заводы, изготавливающие средства объектов (Днепропетровский радиозавод по изготовлению наземной аппаратуры радиуправления, Гомельский радиозавод по поставкам комплектов воздушного охлаждения, Средневожский ПО «Трансформатор» по изготовлению источников спецтоков, Загорский электромеханический завод по изготовлению ЭВМ и специализированного вычислителя), практически без опоздания стали поставлять на объекты аппаратуру. Военные строители закончили доработку западного объекта и широким фронтом начали возводить сооружение восточного, завершившегося, правда, лишь к концу 1990-х.

Задержка с вводом в строй восточного КП объяснялась экономическим положением в стране. В период 1985–90-х гг. в стране шла «перестройка», которая серьезно сказалась на сроках создания системы. Прежде всего, начались серьезные ограничения по финансированию. Несмотря на трудности в 1990 г. полностью были закончены работы по монтажу и настройке аппаратуры объектов, изготовлены первые опытные летные КА, отработаны штатные программы обработки специнформации и программы управления. Все это позволяло приступить к проведению первого этапа летно-конструкторских испытаний.

ЦНИИ «Комета» разработал сигнальный образец программы летно-конструкторских испытаний и разослал его на согласование всем заинтересованным организациям. Наибольшее внимание к этой программе проявили две организации: НПО им. С.А.Лавочкина (главный конструктор – Вячеслав Михайлович Ковтуненко) и СНИИ МО (отделом, ведущим эту тематику, руководил полковник Борис Сергеевич Скребушевский).

Если специалисты СНИИ МО были заинтересованы сделать программу ЛКИ как можно полнее, обеспечить проверку характеристик системы днем, ночью, во все времена года – в разных условиях наблюдения, то специалистов НПО им. С.А.Лавочкина интересовали не столько системные вопросы, сколько вопросы ракетного комплекса, ведущей организацией которого они были.



Укрупненный состав средств космической системы ПРН «Око-1». Рис. автора по исходной схеме из книги «От «Кометы» до «Око»»

под давлением генерал-полковника Евгения Сергеевича Юрасова) было принято решение отдать этот корпус под монтаж штатного командного пункта системы «Око-1». Название его сохранилось – сооружение «И». Проектный институт МО начал корректировку строительной документации, а военные строители, чертыхаясь по поводу «нелогичного решения», стали переделывать практически готовые помещения. Казалось бы, все обошлось более или менее благополучно, но средства связи и систему передачи данных пришлось «упаковывать» в помещениях, площади которых оказались в 2 раза меньше, чем требовалось для штатной системы.

Хочу добрым словом вспомнить академика РАН Михаила Михайловича Мирошникова, тогда – директора ГОИ им. С.И.Вавилова. При создании бортовой аппаратуры обнаружения тепловизионного типа он принял перспективные технические решения и реализовал их на самом высоком научно-техническом уровне. Впервые в мире был создан бериллиевый метровый объектив, который с приемным устройством БАО практически безынерционно сканиро-

вал вычислительные средства, чтобы обеспечить широкий фронт работ по отработке штатных программ.

Для отработки алгоритмов и программ были созданы крупные коллективы по трем направлениям: обработка специнформации; управление; обработка телеметрической информации. Отработкой специнформации руководили профессор Цезарий Григорьевич Литовченко, профессор Сергей Григорьевич Тотмаков и доцент Владимир Александрович Гапон. Отработкой управления руководил Юрий Сергеевич Перепелов совместно с начальником сектора Юрием Александровичем Кучко и ведущим инженером Валентином Николаевичем Крюковым. Разработку идеологических вопросов по управлению в основном вел В.Крюков. Отработкой телеметрической информации руководил Николай Тимофеевич Черешнев совместно с начальниками секторов Альбертом Николаевичем Тюковым и Павлом Тимофеевичем Полищуком. Всего от различных смежных организаций насчитывалось более пятисот программистов. Однако разработка ПО серьезно отставала от установленных сроков. Объем программного продукта для всех вы-

В отличие от специалистов ЦНИИ «Комета» как системщиков, они заняли такую позицию, как будто главной, ведущей задачей являлось создание РКК. Все остальные составляющие системы должны были быть подчинены ей. По их мнению, головной организацией должно было быть НПО им. Лавочкина. Трудно шло согласование программ и методик испытаний, много было затрачено интеллектуальной энергии и полезного времени. Но наконец они были согласованы и утверждены. Надо заметить, что практически на всем отрезке времени разработки систем «Око» и «Око-1» борьба специалистов НПО им. С.А.Лавочкина и ЦНИИ «Комета» за главную роль по тематике не прекращалась.

Говоря об организационных трудностях в разработке системы, отметим две характерные особенности. Одна из них сложилась в организации Министерства общего машиностроения – это непризнание системного подхода к разработке комплексов вооружения. «Какие системы? Главное – это спутник и ракета! Все остальное должно быть подчинено этим двум составляющим!» – так утверждали многие руководящие работники МОМ и даже некоторые главные конструктора. Поэтому работники МОМ боролись за роль головной организации по всем комплексам и ракетным системам. В Министерстве обороны такое мнение поддерживало Главное управление космических средств (ГУКОС).

Вторая особенность сложилась и стала традиционной в заказывающем управлении ВПВО. Ее смысл коротко можно сформулировать так: задаваемая в разработку система вооружения должна быть четко увязана со средствами вооружений и военной доктриной. С одной стороны, это считалось очевидным и против этого никто и не выступал, а с другой – разработка военно-теоретического обоснования создаваемых систем наиболее полно и всесторонне проводилась практически только в институтах ВПВО и вышедших из КБ-1 организациях. Большинство автоматизированных комплексов вооружения стали именоваться «системами вооружения» и четко увязываться со средствами вооружений Минобороны после того, как в КБ-1 были созданы первые автоматизированные системы класса «воздух-поверхность» и «земля-воздух».

Длительное время шла борьба по теоретическим вопросам, и главное – за то, чтобы автоматизированный комплекс вооружения увязывался в единый комплекс управления с другими средствами вооружений и был признан «системой вооружения». Генерал-майор Михаил Григорьевич Мымрин, генерал-майор Михаил Иванович Ненашев, генерал-майор Геннадий Сергеевич Легасов, генерал-лейтенант Леонид Михайлович Леонов, генерал-майор Юрий Григорьевич Ерохин и многие другие военные специалисты-ученые совместно со специалистами КБ-1 и организациями, вышедшими из него, приложили много усилий, чтобы доказать справедливость этого положения. За всем этим стоял вопрос, какой организации быть головной по системе вооружения. А ею должна быть та, которая, формируя комплекс вооружения, рассматривает его как систему и имеет соответствующих специалистов.

Испытания

После длительной и серьезной подготовки 14 февраля 1991 г. был запущен первый КА «Космос-2133» для проведения ЛКИ системы «Око-1». Подготовка средств для запуска и вывод КА на орбиту прошли по намеченной программе без каких-либо серьезных отклонений. Однако момент вхождения в связь с КА по радиолинии был несколько неожиданным, что привело к повышенному возбуждению и нервозности в коллективе испытателей.

Установив диаграмму направленности антенны РУИК в заданную точку пространства, ждали сигнала от КА. Но в расчетное время он не появился. Пошли волнения, каждый додумывал, что надо делать. Появились разные предложения. В этой ситуации проявили спокойствие, мужество и глубокое знание своего дела начальник бортового отдела СКБ-32 Василий Борисович Фролов и замначальника отдела ОКБ-43 Владимир Юрьевич Бобров. Они точно привязали циклограмму работы бортовой аппаратуры к текущему времени и поняли, что борт работает на другой частоте (другой литере). Перестроив наземный приемник на другую литеру, сигнал с КА приняли, после чего подачей соответствующих команд отменили режим переключения бортовых передатчиков. Далее работа по установленной программе. КА построил систему координат и перешел в режим постоянной солнечной ориентации.

После вывода КА на орбиту, в течение 7 суток происходило его «выветривание», т.е. процесс, когда от него вместе с пылью «отлетают» и всякие газовые образования. Только после этого можно было производить открытие крышек объектива и наблюдать заданный район на Земле. Наступил торжественный момент открытия крышек БАО. Все замерли от удивления. В дневное время испытатели увидели на экране индикатора освещенную Солнцем безоблачную Землю. Как на привычной географической карте, светилась восточная часть Африки, Красное море с проливами, Аравийский п-ов, Персидский залив, п-ов Индостан, о-в Цейлон и почти весь Индийский океан. Невольно все стали всматриваться в водные просторы: а не покажутся ли на нем пароходы и корабли. Изумления не было конца. Бортовая аппаратура и все средства работали безукоризненно. Никто даже не ожидал увидеть картинку морей, проливов, океанов, континентов с такой ясностью и четкостью. Все поздравляли друг друга и радовались, что труд последних лет завершился полным успехом.

Далее началась будничная, рутинная работа по проведению испытаний в соответствии с программой. Однако было еще одно «чудо», которое всех удивило. Наблюдая заданный район земного шара, испытатели увидели на фоне черного неба круглую, ярко освещенную, сравнительно быстро двигавшуюся Луну. В первый момент, не ожидая такого видения, некоторые предположили: а не НЛО ли это? Но присутствовавшие при этом Цезарий Григорьевич Литовченко и Владислав Ильич Друшляков точно высказались: «Да нет, это Луна!»

Первый КА «Космос-2133» просуществовал на орбите более 4 лет. Его БАО имел один серьезный недостаток, который не поз-

волил набрать необходимую статистику по обнаружительным характеристикам. Разрабатывая новый объектив, конструкторы ГОИ забыли сделать заземление большого зеркала. Накапливающиеся со временем заряды статического электричества разряжались на заземленные детали. Разряды стали разрушать зеркальную поверхность объектива. Чувствительные характеристики БАО стали ухудшаться. Было принято решение провести доработки в этой части и запустить второй КА. Он стартовал 17 декабря 1992 г. как «Космос-2224». Запуск, вхождение в связь и дальнейшие работы по испытаниям прошли успешно. Этот аппарат оказался долгожителем. Он активно функционировал в космосе более 6.5 лет. С ним была набрана наибольшая статистика по характеристикам системы, проведено наибольшее количество экспериментов и измерений.

7 июля 1994 г. был запущен еще один КА – «Космос-2282». Работая с тремя КА, испытатели закончили оценку системных характеристик. Можно было переходить от этапа летно-конструкторских испытаний к этапу государственных испытаний. В целом система соответствовала заданному тактико-техническому заданию. В течение полугода был отработан и согласован итоговый акт государственных испытаний. В конце года командование ПВО представило окончательный акт и предложения о постановке системы на вооружение. Министерство обороны РФ согласовало его и доложило президенту.

25 декабря 1996 г. Указом Президента РФ №1770 система была принята на вооружение. Поручалось в течение одного года проводить ее опытную эксплуатацию совместно с промышленностью. За создание системы «Око-1» многие специалисты промышленности и военнослужащие были награждены высокими наградами.

Сообщения

⇨ 29 апреля между 22:01 и 22:12 UTC над Тихим океаном вошел в атмосферу и разрушился итальяно-голландский спутник ВерроSAX, выполнивший обширную программу исследований в области рентгеновской астрономии. Аппарат был запущен в ночь на 30 апреля 1996 г. американской RN Atlas I на орбиту высотой около 600 км, эксплуатировался ровно шесть лет, до 30 апреля 2002 г., и просуществовал ровно семь лет. Полученные с него данные послужили основой для примерно 1500 научных работ. – П.П.

⇨ По сообщению пресс-службы Центра космических полетов имени Маршалла от 14 мая, в Центре начались испытания возможных прототипов зеркал для новой большой космической обсерватории NASA – Космического телескопа имени Джеймса Вебба. Первым было поставлено на испытания зеркало компании Eastman Kodak Company (г. Рочестер, штат Нью-Йорк), а в июне будет испытываться образец фирмы Ball Aerospace (г. Боулдер, Колорадо). – П.П.

⇨ 25 апреля ЕКА продемонстрировало результаты совместной обработки радиолокационных данных со спутников ДЗЗ ERS и Envisat. На построенных интерферограммах района Лас-Вегаса рельеф местности отображается с шагом 8.4 м. Подобные работы выполнялись и ранее, но радиолокаторы ERS и Envisat имеют несколько разную рабочую частоту, что внесло дополнительные сложности в обработку. – П.П.



Саммит ЕКА:

крутые времена – крутые решения



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

27 мая в Париже прошел Совет ЕКА на уровне министров, отвечающих за реализацию космических программ в государствах – членах ЕКА и Канаде. На встрече были приняты принципиальные решения о реорганизации сектора производства РН, восстановлении конкурентоспособности носителя Ariane 5 и дальнейших шагах ЕКА в области перспективных средств выведения, а также по европейскому участию в программе МКС и проекте создания спутниковой навигационной системы Galileo.

Спасение Ariane 5

После спада на мировом рынке пусковых услуг и декабрьской аварии Ariane 5ECA ЕКА пришлось серьезно скорректировать программу РН. Еще 23 марта компания Arianespace, занимающаяся коммерческой эксплуатацией этого носителя, объявила окончательные выводы о причине аварии: дефект в системе охлаждения двигателя Vulcain 2, который привел к прогару сопла. Компания приняла решение провести кардинальное изменение конструкции ряда элементов ЖРД, включая систему охлаждения сопла, а также исчерпывающую оценку конструкции Vulcain 1, используемого на базовой версии РН Ariane 5G, на предмет невозможности повторения декабрьской аварии. Проведение всех необходимых испытаний привело к задержке первого после аварии пуска РН Ariane 5G с КА Galaxya 12 и Insat 3A до начала апреля 2003 г., а также переносу запуска двух европейских АМС: Rosetta – на год (с января 2003 г. на февраль 2004 г.), а SMART-1 – с марта на июль 2003 г. Пуски Ariane 5ECA с доработанным ЖРД Vulcain 2 (и без коммерческой ПН, а с габаритно-весовыми макетами КА) решено отложить до 2004 г., а также заморозить создание более грузоподъемной версии РН Ariane 5ECB с криогенным двигателем второй ступени Vinci.

Эти меры потребовали больших дополнительных средств. Руководство Arianespace еще в 2002 г. неоднократно говорило о необходимости государственной финансовой помощи компании в связи со спадом на мировом рынке и тяжелым экономическим положением фирмы. Но лишь катастрофа первой Ariane 5ECA повлекла за собой сдвиги в этом направлении. Согласно апрельскому сообщению газеты Monde, Arianespace попросил у своих 41 акционеров (среди которых числятся крупные космические компании, банки и Национальное космическое агентство Франции CNES) 555 млн евро на программу доводки и возобновления полетов Ariane 5ECA после аварии при первом старте, 200 млн евро – на покрытие дополнительных эксплуатацион-

ных расходов и еще 200 млн евро – на покрытие убытков 2002 г. Часть средств предоставило ЕКА: на саммите в Париже был одобрен план выделения более 400 млн евро. Тем самым Европа пошла по пути США, правительство которых в этом году также решило поддержать свой ракетостроительный сектор в связи со спадом на рынке.

Решено продолжить эксплуатацию РН Ariane 5G грузоподъемностью 6,8 т на геопереходную орбиту (первая ступень – с ЖРД Vulcain 1, верхняя – EPS – на долгохраняемых компонентах топлива) и после 2005 г. Одновременно будет идти доводка РН Ariane 5ECA грузоподъемностью 10 т (первая ступень – с ЖРД Vulcain 2, верхняя – ECS-A – на криогенных компонентах топлива). План возобновления полетов Ariane 5ECA, одобренный министрами стран ЕКА, включает три пункта:

- 1 глубокая модернизация ЖРД Vulcain 2;
- 2 проведение в марте 2004 г. квалификационного пуска РН Ariane 5ECA для вывода на геопереходную орбиту габаритно-весовых макетов КА;
- 3 запуск к МКС в сентябре 2004 г. первого европейского автоматического грузового корабля ATV (Jules Verne) с помощью РН Ariane 5ES (первая ступень – с ЖРД Vulcain 2, верхняя ступень EPS от базового варианта Ariane 5G).

Стоимость первого полета – 185 млн евро (в ценах 2003 ф.г.) – складывается из 130 млн евро на производство РН и 55 млн евро на обеспечение запуска и другие затраты. Второй пуск будет стоить всего 41 млн евро, так как 129 из 170 млн евро на производство и пуск РН уже оплачено в рамках контракта по закупке ракет для корабля ATV. Еще 2 млн евро уйдет на административную поддержку этих двух пусков, услуги станций слежения и прочие затраты. Таким образом, министры стран ЕКА одобрили общие затраты агентства на проведение двух пусков в размере 228 млн евро.

Для гарантий непрерывности предоставления пусковых услуг в июне этого года ЕКА решило заказать новые партии обеих версий РН – Ariane 5G и 5ECA – с целью продолжить их пуски с начала 2005 г. До сих пор планировалось, что с начала 2005 г. будет эксплуатироваться только Ariane 5ECA, однако ее ввод в строй задерживается.

На программу исследований и технологического сопровождения ARTA 5 (Ariane 5 Research and Technology Accompaniment), которая позволит поддержать необходимый уровень надежности Ariane 5, устранить недостатки и слабые места проекта, выявленные в ходе эксплуатации, а также покроет ряд нерегулярных затрат, связанных с продолжением выпуска РН Ariane 5G, министры одобрили выделение 72,5 млн евро, и еще 37,5 млн евро пожертвует про-

мышленность. Всего же в период 2003–2006 гг. на программу ARTA предполагается выделить 302,97 млн евро.

42,5 млн евро будут потрачены на модернизацию и доводку Vulcain 2; промышленные компании добавят к этой сумме 37,5 млн евро. Еще 60 млн евро решено потратить на усовершенствования и дополнительные испытания Ariane 5ECA до ее пуска в марте 2004 г.

Вместе с тем министры заблокировали выделение 315 млн евро на разработку варианта Ariane 5 ECB (Vulcain 2 на первой ступени и Vinci на криогенной верхней ступени ECS-B) грузоподъемностью 12 т. В 2001 г. Совет ЕКА выделил на этот проект 699,14 млн евро в расчете начать пуски Ariane 5 ECB в 2006 г., а 25 апреля 2003 г. – проголосовал за приостановку программы. Окончательное решение по Ariane 5 ECB будет принято в конце 2004 г.

Итого ЕКА на программу Ariane 5 согласилось выделить 403 млн евро. Цель оправдалась средства: Европа должна была сохранить независимый от других космических держав доступ в космос. Министры также единодушно одобрили схему широкой перестройки маркетинга и производственной стратегии. Чтобы Arianespace могла сконцентрироваться на маркетинге и пусках, ЕКА решило назначить европейский космический гигант EADS единственным генподрядчиком, отвечающим за разработку и производство РН семейства Ariane 5. В этой роли EADS будет выступать уже с июня 2003 г., когда намечено подписание контракта на изготовление новой партии носителей. Тем самым ЕКА надеется сократить расходы на производство, упростить отношения заказчиков и производителей носителя, избежать ненужного дублирования структур и повысить ответственность производителей за свою продукцию. Роль Arianespace будет теперь по существу заключаться в закупке ракет и продаже пусковых услуг.

Программа EGAS

Еще одним важным решением, которое приняли министры в Париже, стало утверждение программы «Гарантированный доступ Европы в космос» EGAS (European Guaranteed Access to Space). Дальнейший спад мирового рынка запусков может вообще поставить под сомнение выгодность дальнейшего производства РН Ariane 5, которое напрямую зависит от рынка. Программа EGAS предусматривает самостоятельный выход Европы на орбиту, прежде всего, за счет обеспечения лучших рыночных цен на Ariane 5 для европейских организаций. За период 2004–2009 гг., в течение которого планируется проводить пуски Ariane 5 из партии, заказанной в июне

Решение по Куру принято**А.Копик.** «Новости космонавтики»

Министры приняли решение о строительстве стартового комплекса для РН «Союз» на космодроме Куру во Французской Гвиане. По мнению генерального директора ЕКА Антонио Родоты (Antonio Rodota), одобрение проекта – это не только «политический сигнал в адрес России, но и твердое обязательство».

Стоит отметить, что активную роль в принятии решения сыграла Франция и непосредственно Жак Ширак, который поддержал проект еще в ходе визита в Москву летом 2001 г. Президент Франции обещал свое содействие и подтвердил это на встрече с российским руководством в марте 2003 г. в Санкт-Петербурге.

Европейские партнеры должны выделить 314 млн евро на строительство комплекса, и некоторые уже представили цифры своего участия в этом проекте. В частности, Франция покроет 50% от всего объема финансирования, Германия – 6%, Швейцария – 1–2%. Остальные сообщают о своем финансовом вкладе в проект до 9 октября нынешнего года.

Следующим шагом станет подписание соглашения о сотрудничестве в области ракет-носителей между ЕКА и Росавиакосмосом, включая «Союз» на космодроме Куру и совместную разработку ракетной техники нового поколения. Теперь на европейском космодроме будет представлен весь диапазон РН – европейская ракета Ariane 5 тяжелого класса, российские «Союзы» среднего класса и европейская Vega легкого класса.

Участвуя в проекте, Россия займет пустующую ныне нишу ракет среднего класса, которых на сегодня у Европы нет.

По проекту стартовая площадка РН «Союз» на Куру (в 10 км севернее СК РН Ariane 5) будет строиться российскими специалистами. На поставку оборудования из России партнеры выделили 121 млн евро. Россия не будет финансировать строительство космодрома и его инфраструктуру – в качестве своего вклада она предоставит РН, которую для этого создаст.

По расчетам специалистов, при начале старта в 2006 г. данный проект окупится в течение 3 лет, а Россия на ближайшие 10 лет сможет получить стабильные заказы на 4–5 пусков в год, заняв таким образом 40–45% рынка пусковых услуг.

2003 г., ЕКА предполагает потратить на EGAS 960 млн евро. Ассигнования должны позволить европейской промышленности и Arianespace продолжать успешно конкурировать с ведущими производителями РН. К 30 сентября этого года соберутся представители заинтересованных в программе государств для согласования Декларации по EGAS, а к 31 декабря 2003 г. подпишут ее. Программа предусматривает поддержку разработки европейской РН легкого класса Vega, а также создание пусковой установки для российских носителей «Союз» на космодроме Куру.

Перспективные европейские носители

По прогнозу ЕКА, потребности начинать разработку новых ракет пока нет – Ariane 5 и Vega и их возможные модификации будут эксплуатироваться до 2020 г. Однако министры отметили все возрастающее отставание Европы от других космических держав (читай – США) в области технологичных перспективных носителей, в особен-

ности ЛА многократного использования. Кроме того, задерживается развитие и уже эксплуатируемых РН (чего стоит только приостановка работ по Ariane 5ESV). Министры решили не ограничиваться существующими ракетами и приняли ряд принципиальных решений по началу разработки нового поколения европейских носителей. Главным из них стала поддержка предложенной руководством ЕКА «Предварительной программы перспективного носителя» FLPP (Future Launcher Preparatory Programme).

Цель FLPP – в рамках отдельной программы развивать и структурировать необходимые данные о перспективных европейских разработках и исследованиях, новых технологиях и промышленных возможностях европейских компаний, чтобы к концу текущего десятилетия принять решение о концепции носителя следующего поколения NGL (Next Generation Launcher), определив, будет ли он одноразовым или полностью (либо частично) многократного использования. Эксплуатацию NGL планируется начать около 2020 г. Реализация программы FLPP будет разбита на три этапа:

① 2004–2006 гг. – выбор одной концепции многократного носителя для каждого из двух вариантов миссий NGL и предварительная разработка экспериментального аппарата. Кроме того, в 2005 г. планируется закончить отработку уже созданных в Европе экспериментальных ЛА;

② 2006–2009 гг. – проверка правильности принятых для создания NGL технологий с помощью специальных демонстраторов, а для технологий носителя многократного использования – экспериментальные полеты демонстраторов. Кроме того, планируется провести предварительный выбор между различными вариантами миссий NGL и концепциями систем многократного использования;

③ 2009–2011 гг. – подтверждение требований к миссиям NGL и заключительные рекомендации по одной из концепций системы NGL. Завершение стендовых испытаний и полеты демонстраторов.

В 2013 г. планируется решить, нужно ли нет европейской промышленности начинать полномасштабные работы по созданию носителя следующего поколения и каким он должен быть? ЕКА намерено потратить на первую стадию программы FLPP 145 млн евро. Декларация, излагающая содержание первой стадии программы, должна быть составлена к 30 сентября и подписана до 31 декабря 2003 г.

ЕКА в рамках программы FLPP рассчитывает на развитие международного сотрудничества с Россией. В частности, предполагаются совместные работы по перспективному ЖРД на жидком кислороде и метане/керосине. Эта программа уже реализуется.

Европа и МКС

В области пилотируемой космонавтики министры согласились разморозить часть европейского финансирования программы МКС. В ноябре 2001 г. встреча в Эдинбурге одобрила финансирование первого периода эксплуатации МКС. Однако 296 млн евро

(примерно 60% от всей суммы, предусмотренной на 2002–04 гг.) министры заблокировали из-за намерения США сократить финансирование строительства МКС, что влекло уменьшение численности экипажа станции и серьезно ограничивало научную отдачу программы для Европы.

На эти средства в 2002–04 гг. ЕКА планировало приобрести первый летный корабль ATV и РН Ariane 5 для его запуска, построить необходимую наземную инфраструктуру, включая ЦУП, подготовить и выполнить первый полет ATV, подготовить к запуску и началу эксплуатации в составе МКС европейский экспериментальный модуль Columbus, а также обеспечить работы на МКС европейских астронавтов, координируя использование и поддержку на станции своего оборудования, программную интеграцию с российскими и американскими сегментами. Весь первый период эксплуатации МКС в 2002–2006 гг. был оценен ЕКА в 863.9 млн евро.

В декабре 2002 г. в Токио партнеры по проекту приняли решение по новой конфигурации МКС, которая учитывает финансовые возможности и пожелания стран-участниц. Она должна быть окончательно закреплена в конце 2003 г. и предусматривает использование в составе МКС модуля Columbus и корабля ATV. К 2006–07 гг. планируется довести численность экипажа станции до шести человек за счет пристыковки второго «Союза», а с 2010 г. – семи человек за счет использования комбинации из одного «Союза» и одного космоплана OSP. Поэтому министры стран ЕКА сочли возможным разморозить и выделить из фондов программы эксплуатации МКС 124.1 млн евро, главным образом на обеспечение первого полета ATV. Это решение, по мнению министров, позволит также смягчить последствия сокращения флота американских шаттлов в связи с гибелью «Колумбии». До конца 2003 г. будет принято решение и по оставшейся замороженной сумме в 171.9 млн евро. Эти средства могут пойти на приобретение РН для третьего запуска ATV (намеченного на 2006–07 гг.) и на интеграцию программы ЕКА в 2004 г.

Galileo

Совещание сняло последние препятствия к созданию навигационной системы Galileo, состоящей из 30 КА (27 эксплуатационных и 3 резервных) на средневисотных орбитах плюс два наземных узла управления. Члены ЕКА согласовали принципы разделения долей финансирования программы между странами (а следовательно, и последующих долей прибыли), а также утвердили юридические нормы для наблюдения за реализацией проекта со стороны Европейского Союза. Принятые решения позволят начать развертывание системы в сентябре 2005 г., с тем чтобы ввести Galileo в эксплуатацию в 2008 г. Затраты на создание системы определены в 3.2 млрд евро при ежегодных затратах не менее 220 млн евро.

По материалам ЕКА, Arianespace, EADS и сообщениям информационных агентств Интерфакс,

И.Черный. «Новости космонавтики»

Успешный пуск ракеты H-2A, безукоризненно выполненный 28 марта, не только вызвал аплодисменты его строителей, но и стал еще одним поводом задуматься над непрым будущим японской космической программы.

Несмотря на пять успешных запусков подряд, у ракетчиков Страны восходящего солнца нет особых причин радоваться: H-2A еще только должна найти свое место на рынке коммерческих запусков. Нет никакой гарантии, что она его найдет... Пока носитель выводит лишь правительственные ПГ, а запуск первых японских спутников-шпионов в прошлом месяце отметил для многих зловещий отход от политики государства по использованию космической программы в мирных целях.

Под сильным давлением бюджета в конце этого года Национальное агентство космических разработок NASDA (National Space Development Agency) будет объединено с другими правительственными организациями космической сферы. Через 2 года строительство ракет и услуги по запуску будут переданы в частный сектор.

«Этот год очень важен [для нас], – говорит Сюитиро Яманути (Shuichiro Yamanouchi), президент NASDA. – Мы почти нагнали [наметившееся ранее] отставание и теперь должны выработать новую стратегию».

У Японии есть причины гордиться своими достижениями в космосе.

Исследовательский зонд Nozomi, запущенный в 1998 г., должен достичь Марса в 2004 г. Японские аппараты исследовали комету Галлея и помогли собирать важные данные в области рентгеновской астрономии.

Центральной частью программы долго оставалась разработка ракет, которая достигла апогея с H-2A. На счету Японии – 29 успешных пусков РН до того, как появился опытный образец H-2A. Все пять полетов этой ракеты были успешными, хотя в одном случае аппарат не смог достичь расчетной орбиты после отделения от последней ступени РН.

«Мы с гордостью говорим, что H-2A – конкурентоспособная на мировом рынке ракета», – заявляет Яманути.

Тем не менее, даже если Япония преуспевает в бизнесе коммерческих запусков, ей, вероятно, придется довольствоваться лишь остатками рынка, где доминируют США, Россия и Европа.

«В 2002 г. было только 20 [коммерческих] запусков; их стоимость в мировом масштабе – всего 2 млрд \$, – говорит Яманути. – Будет не просто выйти на этот сокращающийся рынок».

Другие аспекты японской космической программы также довольно непрочны.

Япония – второй (после Соединенных Штатов) финансовый спонсор МКС. Она стро-

ит пять главных компонентов МКС, включая роботизированный манипулятор и медицинскую лабораторию. Ее доля в бюджете станции составляет 2.6 млрд \$, или пятую часть стоимости проекта.

Однако дальнейшее осуществление программы поставлено под сомнение из-за

ЯПОНСКАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА:



ВРЕМЯ РАЗДУМИЙ

того, что американские шаттлы пока остаются на земле после гибели «Колумбии» 1 февраля. Отсюда и невозможность сплотить налогоплательщика перед лицом космической программы.

Ранее предполагалось, что общественный интерес всколыхнет работа японского астронавта Соити Ногучи (Soichi Noguchi) на МКС. Он должен был стать пятым японцем, который совершит полет на шаттле...

«В ближайшее время Япония не получит от своей космической программы никаких коммерческих выгод, – говорит Синья Аихара (Shinya Aihara), аналитик Научно-исследовательского центра корпорации Fujii в Токио. – Чтобы продвинуть [программу] вперед, учитывая состояние экономики, правительство должно будет убедить налогоплательщиков в ее достоинствах».

А пока космические проекты отменяются или откладываются.

Запуск астероидного зонда Muses-C из-за сбоев был перенесен на май 2003 г., а полет аппарата Lunar-A для исследования Луны, намечавшийся на 2002 г., вероятно, не состоится и в 2004 г.

Интересный факт: сейчас Яманути и другие официальные лица говорят, что главным препятствием для космической программы страны был... недостаток ее финансирования со стороны военных, хотя

это может измениться. Руководство Японии все больше и больше беспокоится о разработках Северной Кореи в области ядерного оружия и дальних ракет.

После того, как в 1998 г. северокорейская ракета пролетела над японской территорией, страна потратила 2 млрд \$ на программу создания видовой разведки, которая включила запуск по крайней мере четырех спутников-шпионов. Первые два «Спутника сбора информации» IGS (Information Gathering Satellites) – оптический и радиолокационный – 28 марта 2003 г. были выведены на солнечно-синхронную орбиту высотой 485×491 км и наклоном 97.3° ракетой H-2A (сайт www.space-launcher.com утверждает, что была использована модель 2024). Практически все данные о запуске, в т.ч. изменения параметров орбиты, секретны, но наблюдатели-любители сообщают, что 22 апреля спутник IGS-1B сманеврировал. По состоянию на 4 мая орбита IGS-1A составляет 481×495 км; 97.4°, а IGS-1B – 482×494 км; 97.4°.

Запуск первых двух КА уже вызвал «бурю справедливого негодования» со стороны КНДР, которая обвинила Японию в развязывании гонки вооружений в Восточной Азии, назвав появление в небе японских КА-разведчиков «враждебными действиями» и «серьезной угрозой» безопасности коммунистического государства.

Военный подтекст запуска и его эхо в регионе породили беспокойства и внутри страны.

«Правительству определенно не следует отклоняться от базовой оборонной политики, – пишет японская газета Asahi в передовой статье. – Оно должно объяснить другим странам, включая Северную Корею, что возможность Японии в области спутников посвящены только защите внутренних целей».

Пытаясь развеять опасения, премьер-министр Японии Дзюньитиро Коидзуми (Junichiro Koizumi), выступая перед законодателями 28 марта, сказал, что его правительство не имеет никаких намерений получить военные преимущества для начала превентивных действий против другой страны.

Официальные представители военных говорят, что у спутников нет задачи надзирать исключительно за Северной Кореей; аппараты будут также использоваться в других миссиях, например для мониторинга состояния урожая, погодных или стихийных бедствий.

«[Запуск] означает, что мы сами сможем получать важную информацию, гарантирующую мир, безопасность и независимость нашей страны, – сказал руководитель Министерства обороны (МО) Сигеру Исиба (Shigeru Ishiba). – Мы живем не в царстве научной фантастики, и эти спутники не способны напасть на какую-то другую страну».

Между тем представитель северокорейского правительства, слова которого цитируют официальные СМИ КНДР, намекнул, что, если Токио продолжит запуски, Пхеньян может провести огневое испытание ракеты дальнего действия.

Представители МО говорят, что такое испытание «не представляется им неизбежным»: «У нас нет никакой определенной информации, указывающей, что КНДР продвигается вперед в подготовке к испытаниям ракеты в ответ на запуск японских спутников», – сказал представитель МО Акихиро Кобэ (Akihiro Kobe).

По-видимому, именно недостаток четких данных о том, что делает загадочный коммунистический сосед, и заставил Токио иметь свои собственные «глаза на орбите».

Одним из признаков обстановки скрытности, недоговоренности и общей непонятности, во многом сходной с атмосферой годов «холодной войны» и гонки в космосе, является тот факт, что NASDA – впервые в практике своей космической программы – не только засекретило практически всю информацию о пуске 28 марта, но даже не удосужилось (как это принято в Японии) присвоить запущенным спутникам имена собственные. Иностранцам наблюдателям ничего не оставалось, как продолжать называть аппараты «японскими спутниками-шпионами, которые были запущены в марте 2003 г.». Использование международных обозначений 2003-009A и 2003-009B было бы правильным, но довольно скучным. Один из посетителей интернет-конференции FPSpace в шутку пред-

ложил назвать спутники «Nikon» и «Canon», а всю программу – «Tourist»...

По поводу возможностей КА видовой разведки Дуэйн Дэй (Dwayne Day) заметил: «Если что-то мы и узнали после недавнего вторжения в Ирак, так это то, что спутники-шпионы имеют свои ограничения: они не могут видеть сквозь стены и заглядывать в мозг человека...»

Источники:

1. *Japan Rethinks Its Space Program*, by Eric Talmadge, Associated Press, posted: 08:50 pm ET, 05 April 2003.
 2. *Japan's First Spy Satellites Reach Earth Orbit*, By Eric Talmadge, Associated Press, posted: 09:30 pm ET, 27 March 2003.
- Цитаты приведены по материалам сайта www.space.com

Закончен полет USERS

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

29 мая в 21:23 UTC (30 мая в 06:23 по местному времени) возвращаемая капсула (БК) с результатами научно-технологических экспериментов, проведенных на борту КА USERS (Unmanned Space Experiment Recovery System, Беспилотная космическая экспериментальная возвращаемая система), совершила посадку в расчетном районе Тихого океана к востоку от о-вов Огасавара (Ogasawara).

В сообщении, опубликованном за 11 дней до возвращения, называлась предполагаемая дата спуска – 26 мая (08:30 местного времени)* и расчетный район приводнения – «море около о-ва Минами-Торисима (Minami Torishima), примерно в 2000 км к юго-востоку от Токио», в точке 22.5° с.ш., 151.5° в.д.

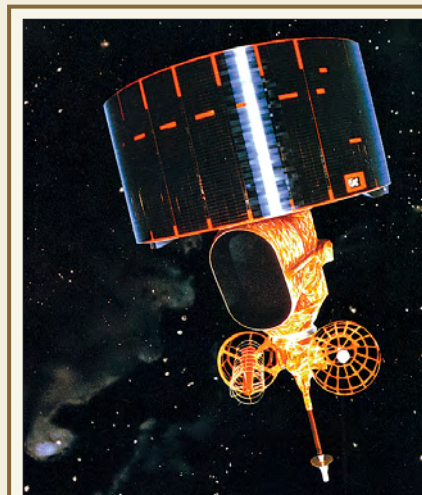
По данным Дж.МакДауэлла (США), 29 мая в 19:06 UTC было выполнено разделение служебного модуля SEM и возвращаемой капсулы REM. В 20:45 был включен пороховой тормозной двигатель капсулы, обеспечивший снижение перигея до -110 км и вход БК в атмосферу.

По сообщению газеты Japan Times, аппарат был успешно найден вскоре после приводнения [1]. Поисковый самолет засек сигналы радиомаяка капсулы, которая затем была поднята на борт спасательного судна.

Об особенностях запуска и назначении системы USERS мы уже писали (НК №11, 2002, с.30-31). Аппарат массой примерно 1.7 т был запущен 10 сентября 2002 г. на низкую околоземную орбиту при первом включении** верхней ступени ракеты Н-2А. На борту КА USERS был проведен ряд экспериментов, включая опыты по получению сверхпроводимых материалов «в состоянии экстремально низкой гравитации».

Интересно, что японские СМИ «забыли» об истории этого запуска и сообщили, что на землю возвращен аппарат, «путешествующий по геостационарной орбите» [2].

После того, как БК, напоминающая капсулу первых американских разведывательных спутников CORONA (Discoverer 1–38), сошла с орбиты и совершила парашютный спуск, в космосе остался приборно-агрегатный отсек SEM, который еще несколько месяцев будет продолжать исследования.



22 мая Япония сообщила о прекращении работы с метеорологическим спутником «Химавари-5» («Подсолнух»), который с 1995 г. передавал снимки о состоянии облаков над страной. Оборудование спутника было рассчитано на 5 лет и в последнее время стало давать сбои. В результате КА был отключен, а Метеорологическое управление страны стало использовать снимки с американского спутника GOES-9, следящего за восточной частью Азии.

Еще в 1999 г. Токио намеревался заменить «Химавари-5» на аппарат следующего поколения, однако новый метеорологический спутник не смог тогда выйти на орбиту из-за аварии ракеты Н-2. Вторую попытку запуска собственного КА для слежения за погодой Токио предпримет зимой этого года, сообщает ИТАР-ТАСС.



На момент разделения и посадки капсулы КА USERS находился на орбите высотой приблизительно 473×484 км.

После приводнения капсулы в каталоге Стратегического командования США были сделаны следующие изменения: спутник USERS, он же объект 2002-042A, был помечен как сошедший с орбиты, а вместо него был зарегистрирован объект 2002-042H (USERS SEM) на орбите высотой 469×490 км. Казалось бы, разумно? Ну уж нет.

Служебный модуль SEM в период с 31 мая по 5 июня провел серию маневров и поднял свою орбиту до 570×579 км. Эти операции привели к неожиданному последствию: 13 июня выдача орбитальных элементов на объект 2002-042H была прекращена, зато на той же самой орбите вновь «объявился» объект 2002-042A. Такая вот «жизнь после смерти»...

Источники:

1. Сообщение Japan Times от 30 мая 2003 г.
2. Сообщение агентства Kyodo News Service (Токио) от 19 мая 2003 г., передано на английском языке 26 мая 2003 г.
3. Орбитальные элементы с сайта GSFC.

Сообщения

⇨ 22 мая компания Orbital Sciences Corp. получила от ВВС США контракт на сумму до 237.85 млн \$ сроком до ноября 2014 г., в соответствии с которым обеспечит изготовление ракет-носителей (количество которых будет определено в ходе исполнения контракта) на базе лишних МБР Minuteman и окажет услуги по интеграции полезных нагрузок для орбитальных и суборбитальных пусков. – П.П.

⇨ Японская корпорация JSAT заказала американской Lockheed Martin спутник связи JCSat-9 на платформе A2100AX. Его планируется запустить в 2005 г. в точку 132° в.д. – П.П.

* В случае непогоды (большое волнение моря) спуск мог быть перенесен на 5 июня [2].

** При втором включении на геопереходную орбиту вышел спутник для испытания системы ретрансляции данных DRTS (Data Relay Test Satellite).

28 мая 2003 г. на 71-м году жизни скоропостижно скончался дважды Герой Советского Союза, летчик-космонавт СССР Олег Григорьевич Макаров.

Это был человек удивительной судьбы и удивительной души. Олег Макаров родился 6 января 1933 г. в селе Удомля Калининской области. Во время учебы в школе он вместе с отцом (военнослужащим) объездил всю страну от Ровно до Ферганы. В 1957 г. он окончил МВТУ им. Н.Э.Баумана и получил распределение в ОКБ-1.

В 1958 г. О.Макаров стал одним из авторов отчета «Материалы предварительной проработки вопроса о создании спутника Земли с человеком на борту (объект ОД-2)». В 1960 г. он принимал участие в разработке эскизных проектов кораблей-спутников «Восток-1» (1К) и «Восток-3» (ЗКА) для полета человека. Когда же в 1960 г. был создан отряд космонавтов ЦПК ВВС, он стал читать им лекции.

О.Макаров принимал участие в обеспечении многих пилотируемых полетов: занимался созданием пультов управления «Востока», внес большой вклад в разработку проекта корабля «Восход», был среди тех, кто создавал «Союз» (7К-ОК, 7К-Т).

Когда в 1965 г. началось формирование отряда космонавтов ОКБ-1, Олег Макаров подал заявление и через два года он вместе с А.Леоновым, а затем с В.Быковским готовился по программам Л1 и Л3 и, если бы в 1969 г. программу не закрыли, стал бы одним из первых советских космонавтов, облетевших Луну.

В 1969–1971 гг. сначала с Г.Добровольским, а затем с В.Лазаревым он готовился по программе «Контакт». После за-

крытия и этой программы был переведен на программу ДОС.

В 1973 г. было решено провести испытательный полет на корабле «Союз-12» с



Олег Григорьевич МАКАРОВ
6 января 1933 – 28 мая 2003

целью проверки работы новой СЖО и скафандров, введенных после гибели экипажа «Союза-11». Полет был сложный, но экипаж достойно справился со всеми трудностями. После этого экипаж Лазарев–Макаров продолжил подготовку к полету на ОС «Салют-4».

День 5 апреля 1975 г. чуть было не стал последним в жизни Олега Григорьевича. Сам Макаров считал его вторым

днем рождения. Во время выведения на орбиту произошла авария РН. В результате этого спускаемый аппарат по баллистической траектории, с 20-кратной перегрузкой, приземлился на склоне одной из гор Алтайской области. Эвакуировали экипаж лишь на следующий день.

После этого полета О.Макарова не хотели пускать в космос, опасаясь за его здоровье. Но Олег Григорьевич преодолел все препоны и в итоге был назначен в экипаж вместе с В.Джанибековым для первой экспедиции посещения ОС «Салют-6». Полет прошел безукоризненно. В ноябре 1980 г. О.Макаров вместе с Л.Кизимом и Г.Стрекаловым совершил свой четвертый, и последний, полет в космос с целью ремонта системы терморегулирования ОС «Салют-6».

В 1986 г. он ушел из отряда космонавтов и был назначен заместителем руководителя комплекса НПО «Энергия».

Олег Григорьевич был неординарным человеком. Не любил быть как все и не терпел неискренности. На официальных приемах держался «в тени», а среди своих всегда был открытым и доступным. Обладал удивительным чувством юмора, был умным и ярко одаренным человеком, с большой любовью к жизни.

За долголетнюю трудовую деятельность О.Макаров дважды присвоено звание Героя Советского Союза, он награжден четырьмя орденами Ленина и медалями, а также эфиопским орденом «Голубой Нил», французской медалью D'Honneur и дипломом «За большой вклад в прогресс...». В 1996 г. он получил Благодарность Президента РФ «За большой личный вклад в развитие отечественной космонавтики». А.Г.

12 мая 2003 г. в возрасте 72 лет скоропостижно скончался главный специалист – ведущий конструктор РКК «Энергия» по пилотируемым кораблям «Союз ТМ» и «Союз ТМА» Владимир Павлович Гузенко.

В.П.Гузенко родился 25 апреля 1931 г. в селе Шевченковка Ново-Воронцовского района Херсонской области, Украина. После окончания средней школы поступил в Одесский станкостроительный техникум, откуда в 1951 г. был призван на срочную службу (на 4 года) в Военно-морской флот. Служил в должности старшины команды на крейсере «Керчь» Черноморского флота.

После демобилизации В.Гузенко в 1956 г. поступил в МВТУ имени Н.Э.Баумана, которое окончил в 1962 г. по специальности «Летательные аппараты». В том же году пришел на работу в ОКБ-1 (ныне РКК «Энергия» имени С.П.Королева). В 1962–1972 гг. он являлся инженером, старшим инженером, начальником группы и занимался разработкой и эксплуатацией приборов автоматики систем терморегулирования космических аппаратов.

В августе 1972 г. Владимир Павлович был назначен заместителем ведущего кон-

структора по пилотируемым кораблям «Союз» (7К-Т), а в 1977 г. – ведущим конструк-



Владимир Павлович ГУЗЕНКО
25 апреля 1931 – 12 мая 2003

тором по «Союзам». В 1989 г. он стал главным специалистом – ведущим конструктором по кораблям «Союз ТМ». В течение бо-

лее 30 лет руководил работами по изготовлению пилотируемых кораблей нескольких типов («Союз» (7К-Т), «Союз Т», «Союз ТМ» и «Союз ТМА»), а также принимал непосредственное участие в их наземных и летно-конструкторских испытаниях. Эти корабли обеспечивали бесперебойную доставку и возвращение на Землю экипажей орбитальных станций «Салют», «Мир» и МКС. Владимир Павлович лично участвовал в работах на стартовом комплексе по обеспечению посадки экипажей в корабли, а затем в составе поисково-спасательной группы встречал космонавтов на Земле после их возвращения с орбиты.

Производственная деятельность В.П.Гузенко отмечена высокими государственными наградами: орденом «Знак Почета» (1978), медалью «Ветеран труда» (1989), а также орденом Австрийской Республики «Серебряный крест» (1992). В 1996 г. ему было присвоено звание «Заслуженный машиностроитель РФ». Кроме того, он награжден всеми высшими знаками отличия НПО (РКК) «Энергия» в соответствии с Кодексом трудовой славы: «Заслуженный специалист НПО», «Ветеран труда НПО», «Заслуженный ветеран труда», «Почетный работник Корпорации». С.Ш.

21 мая 2003 г. на 71-м году жизни скоропостижно скончался журналист и писатель, один из ведущих популяризаторов отечественной космонавтики Ярослав Кириллович Голованов.

Ярослав Голованов родился 2 июня 1932 г. в Москве в актерской семье. Едва начавшись, столичная жизнь маленького школьника была прервана войной. Осенью 1941 г. семья эвакуируется в Омск и только летом 1943 г. возвращается в Москву. В 1950 г. Ярослав окончил школу, но, к удивлению родителей, не захотел поступать на операторский факультет Всесоюзного института кинематографии, как советовал ему отец, а подал документы на открытый незадолго до этого секретный ракетный факультет МВТУ имени Н.Э.Баумана. Объясняя это решение, Ярослав говорил, что стремление заниматься ракетной техникой у него возникло в Омске в 1942 г., когда он с упоением прочел роман А.Толстого «Аэлига».

Студенческие годы пролетели быстро. Пройдя производственную практику на заводе в Днепропетровске (накануне назначения туда М.К.Янгеля) и сборы в Гороховецких военных лагерях (там Ярослав приобрел опыт стрельбы из гвардейских минометов «Катюша»), он приступил к дипломной работе, которая называлась «Расчет ЖРД тягой 100 тонн». Свой проект Я.К.Голованов разрабатывал в лаборатории НИИ-1 МАП (ныне Центр имени Келдыша) под руководством будущего члена-корреспондента АН СССР А.П.Ваничева.

Однако при распределении после окончания МВТУ в 1956 г. он был направлен в другую лабораторию, занимавшуюся совсем другой тематикой, которой руководил будущий академик Г.И.Петров. В это время Голованов переживал кризисную ситуацию: надо было срочно переучиваться с теплотехника на аэродинамика, да и вообще он начал понимать, что занимается не совсем своим делом, что его призвание в другом.

В ноябре 1957 г. он делает первую попытку сотрудничества с отделом науки газеты «Комсомольская правда». Ярослав сразу влюбился в эту газету. Какое-то время он ухитрялся совмещать работу и в НИИ, и в газете, а в феврале 1958 г. главный редактор «Комсомольской правды» А.И.Аджубей предложил ему занять должность литературного сотрудника отдела науки. С этого времени вся жизнь Ярослава Кирилловича была связана с «Комсомолкой».

Увлеченность журналистикой позволила Голованову быстро занять одно из ведущих мест среди молодых сотрудников «КП». Кроме газетных очерков, в 1963 г. он начинает публиковать небольшие научно-популярные книжки: «Штурм бездны»,

«Путешествия в страну урана» и повесть «Кузнецы грома», в которой впервые в советской литературе появляются новые герои – конструкторы космических ракет и кораблей. Опубликованная в журнале



Ярослав Кириллович ГОЛОВАНОВ
2 июня 1932 – 21 мая 2003

«Юность» (№1, 1964), а затем вышедшая отдельной книгой, эта повесть привлекла внимание С.П.Королева. Вскоре после этого Сергей Павлович предложил Ярославу самому слетать в космос.

В 1965 г. Голованов начал проходить медкомиссию в ИМБП, а через год он должен был пройти повторные проверки, но неожиданная смерть Королева в январе 1966 г. перечеркнула планы журналиста о космическом полете. В 1989–1990 гг. Ярослав Кириллович предпринял еще одну попытку стать первым журналистом в космосе, но строгую медкомиссию ему уже не удалось преодолеть.

Журналистская карьера Я.Голованова складывалась весьма успешно. В 1960 г. он уже заведовал отделом информации, в 1963 г. стал разведным корреспондентом, в 1966 г. – членом редколлегии «Комсомолки». Стремясь к творческой работе, Ярослав Кириллович в 1968 г. перешел на должность обозревателя, и в этом высшем журналистском творческом звании он оставался до последних дней своей жизни.

За почти полвека Я.К.Голованов опубликовал более 1200 газетных статей, очерков и репортажей, более 160 журнальных статей, более 20 книг общим тиражом свыше 2.3 млн экземпляров, изданных на 25 языках.

Главной темой творчества журналиста и писателя Ярослава Голованова была космонавтика. В течение 10 лет он являлся

специальным корреспондентом «Комсомольской правды» на космодроме Байконур. С темой космоса связаны многие его книги: «Кузнецы грома» (1964), «Этюды об ученых» (1970, 1976, 1983), «Архитектура невесомости» (1978, 1985), «Наш Гагарин» (1978), «Марсианин» (1985), «Космонавт №1» (1986), «Дорога на космодром» (1982), «Правда о программе APOLLO» (2000), «Отчизны звездные мгновения» (2001). Делом всей своей жизни Ярослав Голованов считал работу над фундаментальной книгой «Королев. Факты и мифы», которая была опубликована издательством «Наука» в 1994 г.

Одной из последних работ Голованова стал трехтомник «Заметки вашего современника» (2001), который охватывает полвека жизни автора.

Я.К.Голованов являлся членом Союза писателей и Союза журналистов, академиком Российской академии космонавтики имени К.Э.Циолковского. В 1982 г. ему было присвоено звание «Заслуженный работник культуры РСФСР».

За пропаганду достижений в освоении космоса награжден орденом «Знак почета» (1975; за освещение программы «ЭПАС»), медалями К.Э.Циолковского, С.П.Королева, М.В.Келдыша, ГДЛ-ОКБ, Н.А.Пилюгина, В.П.Макеева, Почетными грамотами и знаками ЦК ВЛКСМ, Почетным дипломом имени Ю.А.Гагарина Федерации космонавтики России. Являлся лауреатом высшей журналистской премии «Золотое перо».

Ярослав Кириллович был другом и творческим наставником нашей редакции. Особенно плодотворно мы работали с ним в начале 90-х годов над документальным сериалом «Красный космос», который был выпущен компанией «Видеокосмос». Поэтому весть о смерти Ярослава Кирилловича мы все восприняли как личную невосполнимую утрату. Мы скорбим...

Ушел из жизни талантливый писатель, истинный журналист, замечательный человек. Но он оставил после себя свои книги и статьи, и еще не одно поколение мальчишек и девчонок, прочитав их, поднимут свои взоры к звездам и свяжут свою жизнь с космонавтикой.

24 мая на церемонию прощания с Ярославом Кирилловичем Головановым в ритуальный зал Центральной клинической больницы пришли родственники, друзья и коллеги журналиста. «Ярослав принадлежал к лучшей части человечества, – заявил на церемонии поэт Евгений Евтушенко. – Он всегда искал смысл – на земле, в космосе и в людях – и всегда находил его». Журналист Юрий Рост сказал, что Ярослав Голованов «прожил удивительную жизнь, связывая события и время».

Свои соболезнования по поводу кончины Я.К.Голованова родным, близким и коллегам писателя выразил президент России В.Путин. С.Ш.

Редакция журнала «Новости космонавтики» выражает свои искренние соболезнования родным и близким О.Г.Макарова, В.П.Гузенько и Я.К.Голованова. Мы глубоко переживаем эти тяжелые и невосполнимые утраты. Светлая память об этих замечательных людях навечно сохранится в истории отечественной космонавтики, в сердцах и делах их последователей.

Тайны двух океанов



А. Капитанов

специально для «Новостей космонавтики»

Прошло 42 года с момента появления сенсационной новости, молниеносно облетевшей весь мир: 12 апреля в Советском Союзе стартовал космический корабль «Восток» с летчиком-космонавтом Юрием Алексеевичем Гагариным.

Выход космического корабля на орбиту вокруг Земли произошел над восточными районами страны, здесь же заканчивалась зона радиовидимости наземных измерительных пунктов (НИП). Последним, седьмым измерительным пунктом на трассе выведения КК была Камчатка. Оставался продолжительный участок полета над Тихим океаном и сложный, откровенно говоря, опасный этап схода с орбиты над Атлантикой. Связь с космонавтом прекращалась на 40 минут до самой посадки. Что же было предпринято для контроля полета за пределами зон радиовидимости НИПов?

Об этом впервые рассказывают непосредственные участники контроля полета «Востока» над Тихим и Атлантическим океанами, лауреаты Государственных премий СССР полковник Быструшкин Василий Васильевич и контр-адмирал Максютя Юрий Иванович.

Быструшкин В.В.

(в 1961 г. – начальник экспедиции плавучего телеметрического пункта в Атлантике, оборудованного на теплоходе «Краснодар»):

Для управления полетами космических аппаратов в конце 1950-х годов был создан командно-измерительный комплекс (КИК), включающий в себя Центр управления полетами (ЦУП) и сеть наземных измерительных пунктов по всей территории нашей страны. Однако из 15–16 суточных витков полета КА – шесть проходят вне их зоны радиовидимости. Перед НИИ-4 МО была поставлена задача провести исследования и обосновать вариант создания плавучих измерительных пунктов.

В исключительно сжатые сроки (апрель–май 1960 г.) были решены вопросы аренды судов Минморфлота и переоборудо-



вания их в плавучие измерительные пункты. Теплоходы (т/х) «Краснодар» и «Ворошилов» переоборудовались под моим руководством у причалов морского торгового порта Одессы; т/х «Долинск» – в Ленинграде, под руководством В.Г. Фомина. Каждое судно оснащалось двумя комплектами радиотелеметрических станций «Трал», способными принимать и регистрировать десятки параметров с бортов космических объектов.

В то время на складах предприятия-изготовителя не оказалось готовых комплектов этих станций, прошедших соответствующие заводские испытания. Почти всю номенклатуру аппаратуры для экспедиций Атлантического плавучего измерительного комплекса пришлось собирать чуть ли не по свалкам предприятий оборонной промышленности. Аппаратуру станции «Трал» собирали по отдельным блокам из числа не прошедших испытания заводского ОТК. В рабочем состоянии ее приводили собственными силами с помощью монтажников предприятия. Заново рожденные блоки отлаживали, тестировали, упаковывали и отправляли в контейнерах в порты приписки судов. Станции «Трал» изготавливались в автомобильном варианте. Кузова с размещенной в них аппаратурой опускали целиком в трюмы теплоходов. В отдельных трюмах размещали шумные бензоэлектрические агрегаты автономного питания станций.

Если с укомплектованием основной телеметрической аппаратурой вопрос все-таки как-то решался, то с аппаратурой точного времени «Бамбук» системы единого времени (СЕВ) дело обстояло совершенно иначе. К намеченному выходу в первые рейсы ее вообще не успевали изготовить. По договоренности с разработчиками систем космических кораблей было принято решение обеспечить привязку параметров бортовых систем с точностью в полсекунды. Для этого оказалось достаточно использовать точный хронометр. Для привязки морского хронометра к текущему времени по разработанной в институте методике использовали надежный коротковолновый радиоприемник Р-250, с помощью которого ход судового хронометра точно привязывали к начальным меткам Всемирного единого времени. В течение суток, предшествующих началу работ, неоднократно сверяли ход хронометра.

Экспедиция формировалась из числа опытных специалистов, способных в сокращенном составе обеспечить работу на неприиспособленных к морским условиям технических средствах в обстановке заграничного плавания, при нахождении судов в тропической зоне.

В свой первый рейс суда Плавучего телеметрического комплекса НИИ-4 вышли 1 августа 1960 г. На каждом была экспедиция в составе 10–11 сотрудников института, специалистов высокой квалификации. В течение 4-месячного рейса была отработана технология проведения телеметрических измерений в океанских условиях. Работы по значимым пускам КА состоялись только в следующем, втором рейсе Атлантического комплекса, который начался в январе 1961 г.

Плавучий телеметрический пункт т/х «Краснодар» (начальник экспедиции – Быструшкин В.В.) вышел во второй экспедиционный рейс 6 января 1961 г. Ему, как и другим судам Плавучего телеметрического комплекса (ПТК), была поставлена задача по приему и контролю телеметрической информации с разгонных блоков межпланетных станций, стартующих с промежуточной околоземной орбиты, а также контроль параметров работы тормозных двигательных установок (ТДУ) на участках спуска КК на Землю.

С учетом особой важности предстоящих работ состав экспедиции был усилен специалистами ОКБ-1 и ОКБ МЭИ (разработчика бортовой и наземной аппаратуры). Натренированная в предыдущем рейсе экспедиция была способна не только принимать и дешифровать информацию с КА, но и анализировать полученные данные, а в особых случаях и выдавать рекомендации Центру управления. Для четкого выполнения предстоящих работ на борту судна проводились ежедневные тренировки операторов по обработке материалов регистрации и оперативной выдаче информации в ЦУП, который в то время размещался на территории НИИ-4 МО. Информация кодировалась с помощью специальных кодовых блокнотов. Выдачу кодированных телеграмм осуществлял судовой радиооператор – ключом. Следует отметить, что мощность передатчика судовой радиостанции была всего 250 Вт. Радиосвязь в районе работ была не-

надежной, из-за неблагоприятных условий распространения радиоволн она могла отсутствовать, поэтому во время тренировок судовые радисты использовали в качестве ретрансляторов радиостанции других судов, а также радиостанцию поселка Мирный в Антарктиде. С целью экономии времени заранее составлялось несколько вариантов формализованных сообщений, в которые оставалось добавить только несколько цифр, характеризующих параметры или время срабатывания исполнительных команд. Такие заранее подготовленные телеграммы по команде начальника экспедиции немедленно передавались ключом по радио и через одну-две минуты они уже были в ЦУПе.

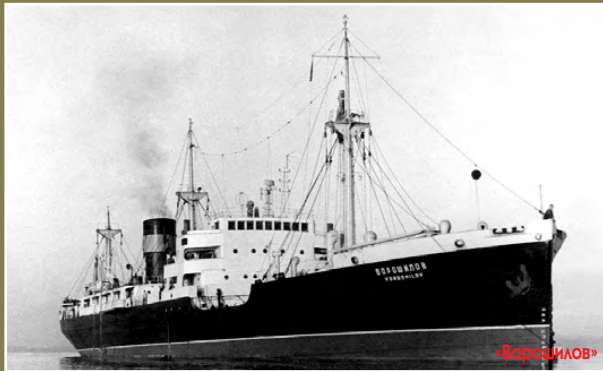
В обстановке секретности экспедиционные суда ПТК выходили в рейсы под флагом советского транспортного флота с легендой «снабжения тарой советских рыбаков». Поэтому вся аппаратура экспедиций пряталась в закрытых трюмах, где не было не только установок кондиционирования воздуха, но даже элементарной вентиляции. Телеметрические станции не были приспособлены к работе в условиях повышенной температуры и влажности, а работать нужно было в тропической зоне океана. Неисправности и отказы техники в этих условиях были неизбежны. Чаще всего выходили из строя трансформаторы силовых блоков энергоемких станций. По нашей просьбе в институте были изготовлены, причем почти кустарно, такие же запасные трансформаторы. Их мы использовали во время тренировочных включений станций. «Штатные» трансформаторы берегли для основных работ. Такая ситуация доставляла немало хлопот, но повышала вероятность безотказной работы аппаратуры во время реальных сеансов связи.

Люди, впервые попавшие в тропики, не могли к ним быстро привыкнуть. Условия жизни и работы на первенцах Морского космического флота были отнюдь не комфортными. Выделенные для аренды суда постройки двадцатых годов не имели элементарного бытового оборудования. Сотрудники экспедиции работали в необорудованных грузовых трюмах под главной палубой, которая с утра раскалялась под горячими лучами тропического солнца. Чтобы избежать тепловых ударов, а они были, тренировки и включение аппаратуры старались проводить в утреннее и ночное время. Внутри трюмов была высокая влажность, духота, а невыносимая жара усугублялась теплом от включенной аппаратуры. Были и случаи возгорания техники.

Работали в трюмах без верхней одежды. Чтобы стекающий пот не щекотал кожу, на шею повязывали платок, а на поясицу – вафельное полотенце. Движимые чувством ответственности и гордости за причастность к освоению космоса, сотрудники экспедиции и экипажа судна делали все, что было в их

силах, чтобы подготовить себя и технику к предстоящим работам. Именно в это время и в таких условиях рождались интересные предложения по усовершенствованию плавучих измерительных средств, которые впоследствии я использовал в проектах и при создании новых специализированных судов Морского космического флота.

12 февраля 1961 г. моряки трех плавучих измерительных пунктов успешно выполнили работу по контролю запуска межпланетной станции «Венера-1» (1ВА №2) и



получили благодарную телеграмму от Государственной комиссии и Главного конструктора. Путь к планетам Солнечной системы был открыт!

9 марта состоялась работа по посадке объекта ЗКА №1, четвертого беспилотного КК. Программа полета была выполнена, аппаратура на борту работала безотказно.

25 марта работали по пятому, последнему беспилотному кораблю ЗКА №2, завершающему летно-конструкторские испытания КК «Восток». Программа полета была выполнена. СА с собакой Звездочкой нормально приземлился, а манекен человека катапультировался. Сигнал с борта был устойчивым. Информацию приняли с высокой точностью и оперативно выдали в ЦУП по отработанной на тренировках схеме. С это-

го момента у судов ПТК НИИ-4 «Краснодар», «Ворошилов» и «Долинск», совместно участвовавших во всех работах, начался самый ответственный этап второго экспедиционного рейса – подготовка к работе по первому пилотируемому космическому кораблю. Суда получили координаты рабочих точек в акватории Гвинейского залива Атлантики, тут они должны были отследить работу бортовых систем на участке посадки.

К 12 апреля «старший» плавучий телеметрический пункт – т/х «Краснодар» расположился в точке океана с координатами 10°10'ю.ш., 03°30'в.д. Южнее по трассе, в 1500 км от «Краснодара» получил рабочую точку т/х «Ворошилов». Эта точка позволяла ему первым зафиксировать прием телеметрии, если бы программа посадки «Востока» включилась с опережением. Теплоход «Долинск» занял свое рабочее место севернее о-ва Фернандо-По (вблизи Камеруна). Его зона радиовидимости позволяла зафиксировать работу бортовой телеметрии в случае задержки времени включения ТДУ. Такая расстановка судов ПТК позволяла вести прием телеметрии от начала включения системы бортовой ориентации до конца работы ТДУ при входе КК в плотные слои атмосферы.

До 12 апреля проходили ежедневные тренировки операторов, и только антенные устройства станций «Трал» в соответствии с требованиями режима секретности продолжали оставаться в разобранном виде, зачехленными брезентом. Суда комплекса не были объявлены в ТАСС ни научными, ни экспедиционными. Они, согласно легенде, по-прежнему оставались как бы судами Минморфлота, снабженцами советских рыбаков тарой. Поэтому антенны телеметрических станций разрешалось монтировать на крыльях капитанских мостиков судов лишь за 2 часа до начала реальных работ.

Приближался памятный день. По настроению членов экспедиции судовая команда чувствовала, что ожидается что-то необычное и очень ответственное, поэтому все старались четко выполнить обязанности по своим заведениям. 12 апреля антенны смонтировали раньше обычного, провели проверку работы источников основного и резервного электропитания. В 08:00 по московскому времени операторы заняли рабочие места.

В самом знойном районе Атлантики потекли томительные минуты ожидания телеграммы о времени запуска космического корабля ЗКА №3.

А что происходило в это время на борту кораблей ВМФ Тихоокеанского флота? «Четвертая Тихоокеанская гидрографическая экспедиция» – название соединения кораблей придумано для чересчур любопытных. Флотилия из четырех военных кораблей родилась в результате осуществления НИР «Акватория», разработан-

ной сотрудниками подмосковного НИИ-4 МО еще в 1958 г. После успешных отстрелов королевской ракеты Р-7 в район Камчатки стало очевидным, что для испытания ракеты на полную дальность (14000 километров) необходимо создать полигон в центральной части Тихого океана. Для измерения точности падения головных частей межконтинентальных баллистических ракет в 1959 г. были построены плавучие измерительные пункты – экспедиционные океанографические суда «Сибирь», «Сахалин», «Сучан» и «Чукотка».

Максюта Ю.И. (командир экспедиции первого отдельного морского плавучего измерительного комплекса ВМФ СССР):



Февраль 1961 г. Борт ЭОС (экспедиционное океанографическое судно) «Сибирь», флагманского корабля ТОГЭ-4. Специальный отряд советских экспедиционных океанографических судов возвращался на свою базу. Позади была полуторамесячная работа, связанная с измерениями параметров полета головных частей новых боевых ракет. Словом, будни морских исследователей. Моряки устали от каприза океана. Февраль в сороковых широтах Тихого океана славится особым постоянством погоды: непрерывный шторм 6–8 баллов. Тем не менее ни изматывающая качка, ни крен, достигающий порой 40°, не были помехой работе. Специалисты занимались расшифровкой полученных данных, готовили отчеты и жили возвращением на Камчатку. Настроение у всех было приподнятое, боевая задача была выполнена, щемящее чувство тоски по дому манило к родным берегам.

Отряд держал курс на север, до Петропавловска оставалось 8 суток хода.

Из штаба на борт флагмана поступила телеграмма: «Отставить возвращение, задержаться в районе». Сразу вспомнились слова Главного конструктора на совещании с руководителями экспедиции в конце 1960 г. «Вы нам хорошо помогаете, спасибо, – сказал С.П.Королев, – но впереди сложная работа. Она более ответственная. Права на ошибку нет. Нужна исключительная точность. Вы понимаете, о чем я говорю? Речь идет о качественно новом эксперименте в космосе». Тогда мы поняли: скоро полетит человек. Перед выходом в плавание меня предупредили: по получении телеграммы возможны изменения в планах работ, подробности – в опечатанном конверте, который вскроете, получив особое распоряжение. И вот оно поступило! Вскрыл пакет с документацией, не без волнения мы узнали: предстоит работа по космическому кораблю с человеком на борту.

В документах указывались координаты точек работы судов, технология работы, порядок передачи экстренной и текущей информации. Особое внимание обращалось на срочность снятия телеметрических параметров по состоянию человека. Среди бумаг имелся лист с рисунком, где был изображен контур человека в скафандре, напоминающем водолазный костюм. На скафандре бы-

ло проставлено около десятка точек с номерами телеметрических каналов: частота пульса и дыхания космонавта, давление и температура внутри скафандра и другие.

В качестве основной задачи нам было необходимо принять и срочно передать по радиоканалам в Тюратам и Центр состояние двух параметров – пульс и дыхание.

В схеме расстановки судов по точкам работы привлекло внимание их необычное построение. Если на боевых работах суда располагались кучно, на небольшом удалении друг от друга, то теперь требовалось расставить их вдоль траектории полета космического корабля, от сорокового градуса северной широты до восьмого градуса южной широты с интервалами 700–900 миль. Для прибытия судов в эти точки к 12 апреля времени оставалось мало, поэтому совещание на борту флагмана было коротким. Корабли разошлись по своим курсам, их повели опытные моряки, с плечами которых была не одна «кругосветка».

Вскоре поступила новая разъяснительная телеграмма: при выполнении основной задачи быть готовыми (при необходимости) выступить в двустороннюю связь с космонавтом, быть готовыми к использованию корабельных вертолетов, плавсредств и обеспечению поисково-спасательных работ в необходимом масштабе.

Двигаясь в рабочие точки, начали тренировки по предстоящей работе. Принимаемые телеметрической станцией «Трал-К» параметры записывались на киноплёнках фоторегистраторов. В темпе приема сигнала каждый канал можно было отслеживать на электронных трубках визуального наблюдения. Среди множества параметров работы бортовых систем космического корабля в оперативном порядке ЦУП интересовали только два. При тренировках на станциях возникло хорошее рационализаторское предложение, позволяющее передавать информацию в темпе приема сигнала.

Наступило 12 апреля. Фоторегистраторы станции «Трал-К» зарядили кинолентой, в фотолаборатории задействовали проекционную машину, в лаборатории дешифровки приготовили бланки для описания параметров.

По 30-минутной готовности на кораблях объявили боевую тревогу, операторы заняли свои рабочие места, включили станции. Поступила циркулярная телеграмма из Тюратама, ее зачитали по судовой трансляции: «Точное время старта – 9 часов 6 ми-



нут 59.7 сек». Старт состоялся, а значит, через 25–30 минут корабль будет в зоне нашей радиовидимости.

Подошло время «ноль» – начало нашего приема информации. Отдается команда: «Антенны в первую точку целеуказаний!» Левая рука оператора – на ручке подстройки АРУ (автоматическая регулировка усиления) приемника станции, правой делаются переключения на других блоках. Отдается следующая команда: «Протяжка, запись!» Все фоторегистраторы тихо застрекотали. От нарастающего волнения застучало в висках. Кажется, и время вышло – а сигнала нет и нет. Вдруг на экранах ЭЛТ замелькала россыпь, стрелка АРУ энергично заходила влево – вправо. Сделано несколько плавных движений ручкой подстройки – и на трубках индикаторов появился знакомый по тренировкам устойчивый сигнал в виде гребенки со сломанными зубьями. Сердце забилось радостно. Приемник станции пере-

ключен на автомат (АРУ), оператор докладывает на КП: «Есть устойчивый сигнал».

Далее все как на тренировках. Начальник станции быстро находит среди пиков сигнала параметр пульса, выкрикивает «Ноль!», старшина станции нажимает кнопку секундомера, идет отсчет пиков до конца текущей минуты. Через 60 сек старшина командует: «Стоп». Начальник повторяет число «76». Оно вносится в заранее подготовленный бланк и по телеграфу срочно передается в ЦУП и Тюратам. Таким же образом отсчитан параметр дыхания. Через последующие 60 секунд счет прервался на числе «22», которое стремительно вписано в следующую телеграмму. Таким образом, следящие за полетом космонавта специалисты ЦУПа и Главный конструктор, сидящий в бункере космодрома, получили нужную информацию в темпе ее приема.

Работа продолжается. На всякий случай еще раз, для проверки себя, обсчитали пульс и дыхание, все совпадает. Через пять-шесть минут сигнал снова «посыпал» шумами и пропал, космический корабль скрылся за горизонтом. В это время контроль за его полетом начал другой наш корабль и так далее, эстафета продолжалась. Космонавт не вызвал корабли на связь, а это значило, что, как говорят моряки, на борту все идет по штатному расписанию. Наша работа на этом не закончилась: проявлялись киноленты, на столах дешифровщиков снимались отдельные параметры по запросам из Центра.

После отбоя «Боевой тревоги» офицеры и матросы высыпали на верхнюю палубу, выражая свой бесконечный восторг от очередного успеха советской космонавтики.

Всех очень волновал один вопрос: кто же он, этот советский Колумб XX века, взлетевший на ракете в Поднебесье? У диаскопов дешифровщики снимали звучащие музыкой параметры работы бортовых систем и жизнедеятельности космонавта. Они тоже задавались вопросом: кто он, когда приземлится? Вдруг по судовой трансляции раздалась позывные Кремля. Все замерли от волнения, а знакомый всем голос Левитана прозвучал раскатом грома: «Сообщение ТАСС. Сегодня в Советском Союзе... советский гражданин, майор Гагарин Юрий Алексеевич...» Государственная комиссия в своей телеграмме поблагодарила моряков-тихоокеанцев за работу. Корабли взяли курс к родным берегам. Портрет космонавта увидели в газетах, вернувшись в Петропавловск-Камчатский.

Быструшкин В.В.: В 09:40 мск (московское время) на борт т/х «Краснодар» поступила телеграмма из ЦУПа: «Старт успешный, корабль выведен на орбиту, его пилотирует космонавт Юрий Гагарин».

Погода в районе работы была хорошей – яркий солнечный день, штиль. Судно медленным ходом шло курсом на юго-запад, антенны выставлены по целеуказаниям. Через час после старта с «Востока» приняли устойчивый сигнал. Система ориентации КК на посадку сработала нормально. Операторы станции «Трал» в темпе приема сигнала визуально зафиксировали прохождение команд на включение тормозного двигателя (команда КЗ) и выключение двигателя (команда ГК). Точно зафиксирована продолжительность работы ТДУ. Телеграммы оперативных донесений срочно были переданы в Москву, через две-три минуты от начала приема телеметрии они были на столах ЦУПа. Особенностью работы было резкое пропадание сигнала в конце зоны радиовидимости. На КК «Восток» все прошло по штатной программе, и из наших донесений было видно: корабль должен приземлиться в расчетной точке.

В душном трюме еще долго кипела работа: в фотолаборатории продолжали проявку многометровых отрезков киноплёнки. Еще сырую, не высохшую до конца ленту дешифровщики просматривали на столах, анализировали параметры работы бортовых систем корабля для передачи в ЦУП второго потока телеметрических измере-

жа и представить в ЦУП по пять человек от каждой судовой команды для награждения орденами и медалями СССР. От судовой команды т/х «Краснодар» для награждения были представлены: капитан судна А.А.Рослов – к ордену Ленина, старший механик судна М.Т.Умысков – к ордену «Знак почета», начальник судовой радиостанции – к ордену «Знак почета», матросы палубной команды (два человека) – к медали «За трудовую доблесть».

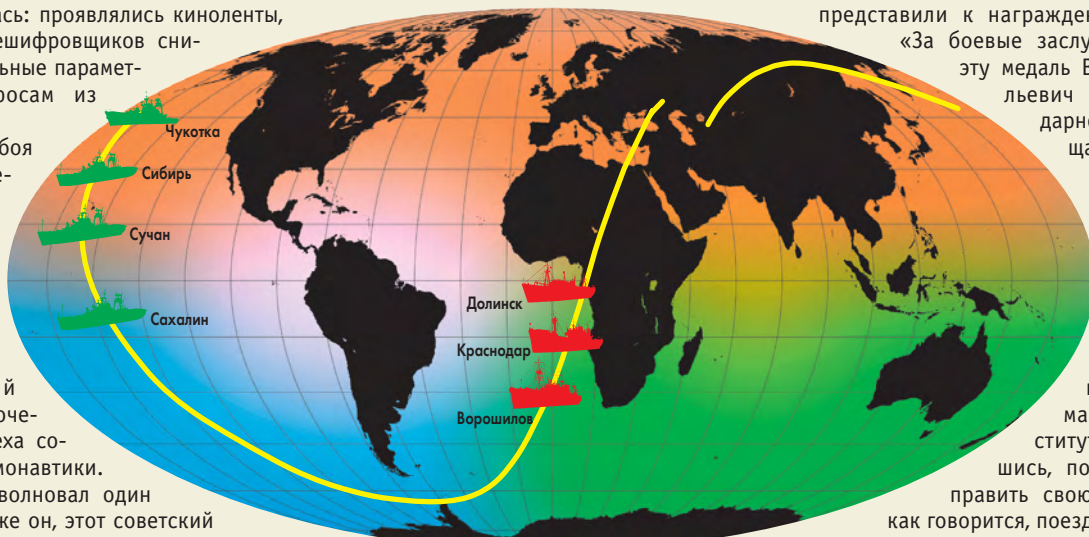
7 мая т/х «Краснодар» прибыл в Одессу. Экспедицию встречали представители института, материалы регистрации по КК ЗКА №1, 2, 3 были переданы им для дальнейшего детального анализа работы бортовых систем космических кораблей.

10 мая экспедиция с чувством выполненного долга вернулась в Москву. Члены экипажа, представленные для награждения, также прибыли в столицу. Капитану судна Рослову А.А. орден Ленина был вручен в Кремле, другим членам экипажа ордена и медали вручали в Министерстве морского флота СССР.

Наград членам экспедиции не досталось. То ли в телеграмме было упущено слово «экспедиция», то ли ее награды разделили высокие руководители между собой – история об этом умалчивает. Однако вскоре начальника экспедиции т/х «Краснодар» представили к награждению медалью «За боевые заслуги». Принять эту медаль Василий Васильевич в знак солидарности с товарищами отказался,

за что попал в немилость со стороны парткома института, который подобных случаев не прощал. Командование института, разобравшись, попыталось исправить свою ошибку, но, как говорится, поезд уже ушел...

Прошло много лет. На смену насех оборудованным судам пришли комфортабельные, оснащенные совершенной техникой научно-исследовательские суда Космического флота. Новые плавучие измерительные пункты и новейшие плавучие командно-измерительные комплексы внесли огромный вклад в развитие советской космонавтики. Такие научно-исследовательские суда, как «Космонавт Владимир Комаров», «Академик Сергей Королев», «Космонавт Юрий Гагарин», способные «достать» своими антеннами Луну, известны во всем мире. Без них во времена бурного развития советской космонавтики не обходились стыковки и посадки, они могли автономно управлять полетом космических станций. Я горжусь тем, что строил эти уникальные суда. В их проектировании и строительстве был учтен и мой личный опыт, накопленный в тех «закрытых» от постороннего глаза рейсах на первых судах Атлантического измерительного комплекса.



Расположение кораблей в Тихом и Атлантическом океанах при полете «Востока»

ний. На судне царил атмосфера радости и гордости за новый успех в освоении космоса. Первый помощник капитана к этому моменту успел вывесить огромный транспарант: «Да здравствует первый в Мире космонавт Юрий Гагарин!» и торжественно провел импровизированный митинг.

Из ЦУПа поступила телеграмма на имя начальника экспедиции, в которой за подписями Н.С.Хрущева, С.П.Королева и А.И.Соколова была выражена благодарность всему составу судна за отлично выполненную работу, а также сообщалось: все участники этой работы будут отмечены правительственными наградами. Получив многообещающую телеграмму, судно взяло курс в порт приписки.

Следующая телеграмма обязывала начальников всех плавучих телеметрических пунктов согласовать с руководством экипа-

«Небесная лаборатория»

К 30-летию запуска первой американской орбитальной станции

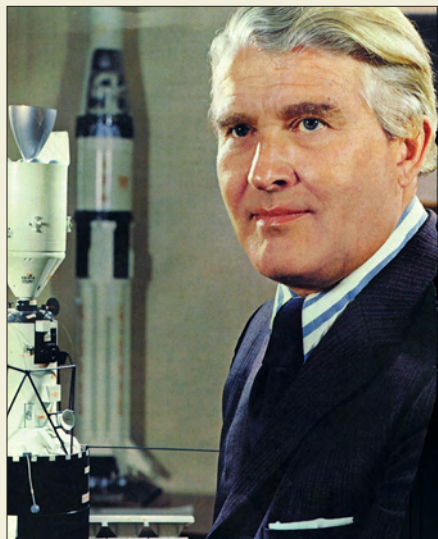
А.Марков специально
для «Новостей космонавтики»

Динозавры-66...

1966–67 – последние «золотые» годы финансирования NASA. В планах – самые смелые фантазии: пилотируемые облеты Венеры, Меркурия, Марса, спутников Юпитера, посадка на Марс, лунная и марсианская базы, околоземные и околосолнечные станции...

Рождение Skylab напоминает эпизод из фильма «Семнадцать мгновений весны», когда Штирлиц «ненавязчиво» подкидывает идею своему шефу Шелленбергу, а уж тот в нужный момент артистично выдает ее как свою...

О переделке корпусов ракет в блоки орбитальных станций (ОС) директор Космического центра имени Маршалла (MSFC; Marshall Spaceflight Center, Хантсвилл, шт. Алабама) Вернер фон Браун думал и писал еще в 1940-х, а в конце 1950-х публично высказал идею использования ступеней PH Saturn (S-II и IV) для создания военной и лунной ОС.



Вернер фон Браун рядом с макетом «Скайлаб»

В марте 1966 г. MSC представляет пакет «Практического применения программы Apollo» (AAP, Apollo Application Program): станции, спутники и научное оборудование. Доктор Джордж Мюллер, зам. главного администратора NASA по пилотируемым космическим полетам, «наживку ухватил» и 19 августа 1966 г. во время посещения MSC фломастером на обрывке бумаги «самолично» набросал схему концепции будущей ОС*.

К декабрю 1966 г. программа трансформировалась в «Орбитальную мастерскую» OWS (Orbital Workshop), где астронавты не

только используют освободившийся от жидкого водорода бак поднявшей их на орбиту второй ступени Saturn 1B (S-IVB) как «тренировочный зал», но и дооборудуют и обживают его. «Мокрый» вариант ОС оснащался «нежесткой» шлюзовой камерой (ШК).

Впервые придуманное журналистами название Skylab мелькнуло в прессе в многочисленных комментариях в ответ на контракты, выданные MSC в начале 1967-го фирмам Convair и McDonnell Douglas на изучение проекта SWS (Saturn Workshop).

Во второй половине 1967-го Lockheed Missiles and Space и General Dynamics взялись разрабатывать системы жизнеобеспечения (СЖО) и энергообеспечения (СЭС) станции; фирмы RCA и TRW Systems приступили к созданию солнечных батарей (СБ), а компании Boeing и McDonnell Douglas получили контракты на изучение проблем комплектации двух станций на базе проекта SWS, оснащенных внешним (АТМ)¹ и внутренним (МСС)² комплексами научных приборов. Станции запускаются PH Saturn V.

В 1968 г. проект SWS уже начинает потихоньку замещать программу Orbital Workshop: на одной из двух оснащаемых на Земле станций планируют даже установить вторую специальную ШК для стыковки с советским кораблем «Союз». Но в 1969 г., после катастрофического сокращения финансирования, «динозавры-66» вымерли.

К маю 1970 г. выжил лишь гибрид AAP-SWS. Из 28 планируемых в AAP запусков (16 – Saturn 1B и 12 – Saturn V) осталось лишь 5: три пилотируемых полета на Skylab-I (AAP: 1–4) и единственная стыковка Apollo с «Союзом» (программа ASTP, известная у нас как ЭПАС), в которой и «спаслась» ШК (Skylab-II).

Хорошей станции должно быть «много»
Общая стоимость программы (2,6 млрд \$) при относительно небольших затратах на новые разработки и сегодня продолжает восхищать тем, какие возможности для пилотируемой космонавтики были у всего лишь «ослабшего» от проекта Apollo оборудования.

Внешняя длина Skylab с пристыкованным к ней транспортным кораблем – ко-

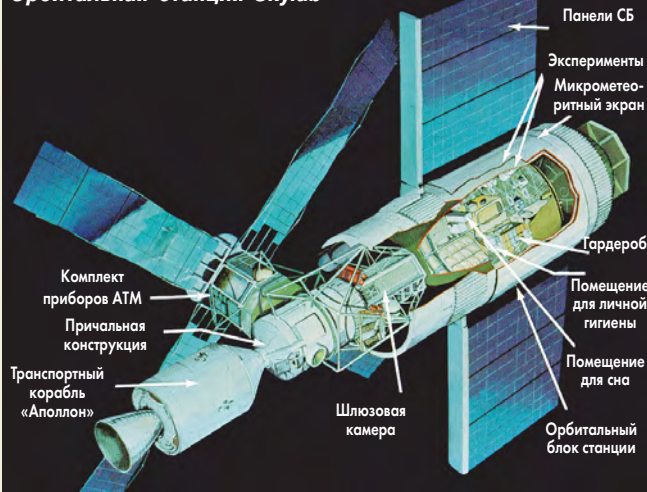


мандно-служебным модулем CSM (Command-Service Module) Apollo – 36 м, масса – 91,1 т. В жилых отсеках общим объемом 352,4 м³ поддерживается искусственная кислородно-азотная атмосфера давлением 0,35 атм и температурой 21–32°C.

В оголовье станции, на открытой металлической ферме закреплен блок АТМ длиной 4,4 м, диаметром 3,3 и массой 11,2 т; на орбите он поворачивается в рабочее положение под углом 90° к продольной оси ОС, открывая доступ к осевому стыковочному узлу (СУ).

Причальная конструкция³ и ШК⁴ «надстраивают» верхнюю часть ступени S-IVB, а

Орбитальная станция Skylab



отсек оборудования (ОО) входит в состав последней. Пустой водородный бак ступени образует грандиозный (даже по нынешним меркам) орбитальный блок станции внутренним диаметром 6,6 м, разгороженный решетчатыми перегородками на лабораторный и бытовой отсеки (ЛО и БО) высотой 6 м и 2 м. Кислородный бак служит для сбора отходов.

ЛО служит для проведения научных экспериментов, БО – для отдыха, приготовления и приема пищи, сна и личной гигиены. Все необходимо для деятельности трех экипажей находится на Skylab во время ее запуска: 907 кг замороженных и обезвоженных продуктов и 2722 кг воды.

СЭС станции состоит из шести панелей СБ: основных, разворачивающихся на корпусе в виде двух больших крыльев, и четырех раскрывающихся крестообразно на блоке АТМ.

К моменту запуска ОС Skylab самые длительные пилотируемые миссии ограничивались 2 неделями (Gemini VII), 18-ю («Союз-17») и 23 сутками (трагический полет «Союза-11»). Американцы знали о критическом состоянии здоровья В.Севастьянова и А.Николаева после посадки; оставляла вопросы и гибель экипажа «Союза-11». Это и определило небольшую продолжитель-

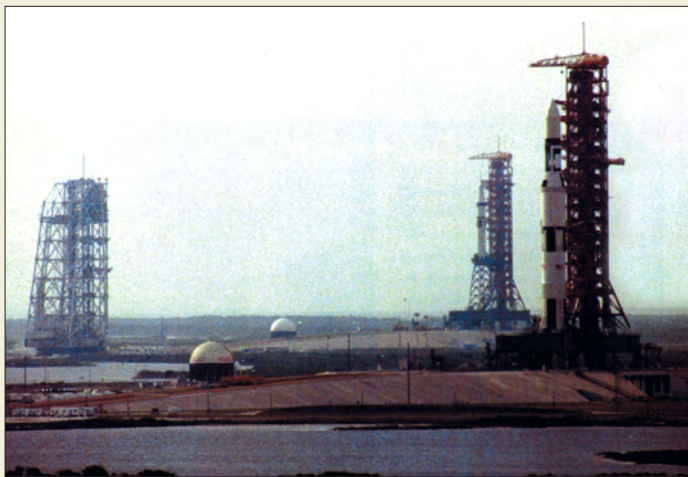
* Хронология программы (Skylab: A Chronology, NASA SP-4011) утверждает, что еще 30 ноября 1965 г. В. фон Браун и Дж. Мюллер обсудили предложения Центра Маршалла по орбитальной лаборатории на базе ступени S-IVB, после чего Мюллер попросил представить более подробный план и фактически дал фон Брауну «зеленый свет» в работе над этим проектом. – Ред.

¹ Apollo Telescope Mount – установка с телескопами и другими астрономическими приборами для наблюдения Солнца по программе AAP.

² Mapping and Survey System – система картографирования и обследования.

³ Длинной 5,28 м и диаметром 3,0 м. Здесь расположены пульта управления астрономических приборов АТМ, наблюдения и картографирования EREP и радиальный (запасной) СУ.

⁴ Отсек длиной 5,4 м и диаметром 1,64–3,0 м для хранения большей части бортовых запасов, а также для выхода в открытый космос.



Перед запуском: Saturn-5 со станцией Skylab и Saturn-1B с Apollo (на заднем плане)

ность первого посещения Skylab ~28 суток. И, конечно, первым астронавтом ОС «от науки» был доктор медицины Джо Кервин.

Во время трех полетов на ОС экипажи должны были провести ряд исследований: медико-биологических (влияние факторов космического полета на человека и животных), технологических (свойства материалов и техпроцессов – сварки, плавки и пр. – в условиях невесомости и вакуума), наблюдения Земли (природные ресурсы, рост урожая и заболеваемость растений), астрофизических и инженерно-технических (с целью определения требований к ОС), а также изучение Солнца. Основными экспериментами для первого экипажа были медико-биологические.

Опять – тринадцать!

Легкомысленное отношение NASA к мистическому числу «13» уже реализовало себя в аварии Apollo 13. На этот раз американцы были уверены в абсолютной надежности Saturn V, однако роковое число – порядковый номер РН, выводящей новую космическую конструкцию, – еще могло напомнить о себе.

Итак, 14 мая 1973 г. в 11:30 по местному времени (17:30 UTC) со стартового комплекса SLC-39А космодрома на мысе Канаверал ракетой Saturn V (AS-513)¹ была запущена первая американская ОС Skylab.

26 тыс участников программы – представители штаб-квартиры NASA в Вашингтоне, центров в Хантсвилле и Хьюстоне, фирм-подрядчиков – стали свидетелями кульминационного момента напряженной работы 6 лет. В близлежащих к космодрому районах собралось почти полмиллиона зрителей.

Спустя сутки Saturn IB, красующийся неподалеку на специальной решетчатой башне-подставке комплекса SLC-39В, должен был доставить к ОС первый экипаж.

Skylab вышла на почти круговую орбиту высотой 435 км. Нормально прошли отделение второй ступени, сброс головного обтекателя и раскрытие солнечных панелей АТМ. Через 10 мин после старта специали-

ты ЦУП вздохнули с облегчением и закурили. Теперь пиротехнические заряды должны освободить панели СБ на корпусе станции. Но панели не раскрылись...

Земля трижды посылала соответствующие команды – безрезультатно. Не прошло и часа – стала катастрофически нарастать температура внутри Skylab, достигнув 38°C, а на внешней стороне – 80°C.

Дальнейший разогрев мог привести к срыву всей программы: снизить прочность корпуса ОС и испортить чувствительную электронную аппаратуру на ее борту, сделать непригодными медикаменты и пищевые продукты. Наконец, пластиковая облицовка отсеков могла выделять отравляющие газы, опасные для астронавтов, работающих в Skylab без скафандров. Что случилось?

Пациент скорее мертв, чем жив...

С внешней стороны корпус Skylab окружен тонким алюминиевым противометеоритным экраном – щитом цилиндрической формы толщиной 0,6 мм. Экран – часть первоначальной модели ОС 1966 г., однако в 1973 г. возможность столкновения с частицами, способными пробить корпус станции, уже считалась маловероятной. Экран оставили, чтобы не вносить в конструкцию дорогостоящих изменений. Пассивной частью системы терморегулирования (СТР) станции был экран. До раскрытия он плотно прижат к



Вот так шили теплозащитный экран

внешней поверхности корпуса Skylab специальными бандажами. По выходу на орбиту бандажи рвутся пиротехническими зарядами, и щит отжимается от корпуса на 127 мм системой специальных рычагов.

Через 2 часа анализ телеметрии показал, что на 63-й сек, когда РН проходила участок максимального скоростного напора, из-за неравномерного давления между противо-

метеоритным экраном и корпусом Skylab первый начал отделяться, отдирая один из двух блоков СБ. На 593-й сек, при включении тормозных двигателей отделения второй ступени РН остатки экрана и панель №2 сорвало, повредив при этом и панель №1.

Потеряв щит, ОС начала перегреваться, а без внешнего энергоснабжения практически потеряла работоспособность – мощность панелей АТМ была втрое меньше необходимой. На селекторном совещании руководителей всех центров NASA было решено отложить запуск экипажа и сориентировать Skylab так, чтобы она минимально перегревалась, а оставшиеся СБ могли вырабатывать энергию для работы кондиционеров, понижающих температуру внутри ОС. Подсчеты запасов энергетики химических батарей были неутешительны: их едва хватит для работы систем ОС в дежурном режиме.

На космодроме царило уныние. Журналистам сообщили, что экипаж не исправит ситуацию, так как на корпусе ОС в районе солнечных батарей нет поручней и астронавты не смогут добраться до места аварии. Кроме того, возможно, часть несработавших пиротехнических зарядов, разрывающих хомуты щита, могла оставаться на корпусе и стать источником потенциальной опасности для астронавтов, производящих ремонтные работы.

В первые часы было ощущение, что программа Skylab полностью провалена. Правда, есть еще Skylab II, но она могла оказаться на орбите лишь через 15 месяцев – ее требовалось доделать (~600 млн \$). К этой сумме надо добавить еще 160–200 млн \$ на ракету и запуск. В бюджете NASA таких денег уже не было.

Джо Кервин: «Нашей первой обязанностью, когда мы узнали о случившемся, было позвонить женам в клуб офицеров на базе ВВС Патрик – там была грандиозная вечеринка в честь запуска Skylab – и предложить им продолжить празднование, несмотря на то, что утром мы никуда не летим...»

«Черт возьми, что вы делаете?..»

Когда пришли плохие вести, упрямое намерение охватило ключевых участников драмы: «Спасти миссию любой ценой!» Skylab повернула продольной осью на центр Земли, но температура корпуса ОС снаружи росла час от часу, подскочив уже до 163°C.

Почему Skylab перегревалась, а в Apollo 13 было невыносимо холодно?

Тело в космосе и поглощает, и излучает теплоту. Если процессы не уравновешены, оно нагреется или остынет. Стабильность температуры Skylab обеспечивал щит, окрашенный тщательно подобранными черными, белыми и алюминиевыми полосами.

С его потерей поверхность ОС открылась Солнцу – и температура поднялась.

Skylab летала по низкой околоземной орбите. Земля излучает примерно то же количество теплоты, что и получает, особенно в ИК-спектре. ОС нагревалась при дневном свете и от Солнца, и от Земли – и температура возросла катастрофически.

В отличие от «Скайлэба», Apollo 13 двинулся к Луне, и, находясь далеко от отражен-

¹ От лунной программы Apollo осталась три РН Saturn V: SA-513, -514 и -515.



Старт экспедиции спасения – Skylab-2

ного тепла Земли, с выключенными по максимуму электроприборами, он терял тепло.

Диспетчером систем электроники и микроклимата в Хьюстоне был Джон Эрон: «Можно сказать, что, если бы мы ничего не делали, температура внутри ОС поднялась бы до 150°C, а при этом начинается цепь отказов. Мы максимально наклонили Skylab по отношению к Солнцу, но не настолько, чтобы совсем потерять мощность СБ. Появились сложности с системой ориентации; нашим единственным компасом была система гироскопов, но потом поняли, что и в ней есть отказы, и ОС дрейфует. Мы вели Skylab, вычисляя угол поворота по данным крохотных датчиков температуры на противоположных сторонах солнечных панелей АТМ с «полем обзора» в 1°, получая величину крена из разности их показаний...

Через пару витков началась схватка с диспетчерами управления. Я говорил: нужно произвести загрузку команд, кабрирующих ОС через оборот на 10° и влево на 3°; надо повернуть на 5° вниз и прокрутиться на 5° назад, потом еще и еще... Главный диспетчер снял свои наушники, наклонился



Тренировки в гидробассейне по раскрытию панели СБ

над нашим пультом и тихо спросил: «Вы знаете, черт возьми, что вы делаете?..»

В ночь 14–15 мая переориентация ОС уже привела к небольшому успеху: внутренняя температура снизилась с 55° до 36–37°C и стабилизировалась. Это вселяло надежду.

А уже утром 15 мая стало известно, что без указаний NASA одновременно многочисленные команды инженеров фирм-подрядчиков и компаний, участвующих в программе, самостоятельно диагностируют проблему, выдвигают идеи по ее разрешению, ищут и достают инструменты. Бросили все и слетелись в Хьюстон со всего света специалисты, находящиеся в отпусках. В душе каждого расправилась невидимая пружина Apollo – смелость-упрямство-стойкость – «старая лунная гвардия» не бросает свои корабли: если есть хоть один шанс, полшанса – они будут бороться.

Спасение рядового «Скайлэба»

Вечером 16 мая в Хьюстоне родилась идея: экипаж привозит на станцию замену теплозащитного экрана и устанавливает ее через один из научных шлюзов (квадратный люк размером 203×203 мм) без выхода в открытый космос. Конструкция напоминала примитивный зонт, ручку которого, сращивая четыре трубчатые секции,astronautы выдвигают в космос. Четыре подпружиненные спицы раскрывают пленочное полотнище,astronautы выдернут ручку назад, прижав раскрытый новый экран к корпусу ОС и создав теневой участок 6×6,7 м. Такой «фиговый лист» на Земле не удержался бы ни секунды, а в вакууме, хоть и станет полоскаться, как простыня на ветру, от малейших инерционных подвижек станции, но будет держать сколько ему запланируют.

Хьюстон разрабатывал и вариант «паруса», который позволил бы экипажу установить защитный экран еще до перехода на борт ОС:astronautы, используя шесть с крючками на концах, из люка корабля укрепят на корпусе станции шкивы и тросы и натянут что-то наподобие тента.

MSC рассматривал вариант экрана типа жалюзи: выдвинуть опоры астрономической аппаратуры в двух точках на дальнем конце ОС, укрепить на них тент и разворачивать по направлению к АТМ, как оконные жалюзи.

К ночи 17 мая (многие работали без сна уже 3-и сутки) чер-

тежи и расчеты были готовы. Руководство NASA с учетом времени на изготовление всех трех экранов, определило время запуска экипажа – 25 мая.

Astronautы срочно приступили к оценке выполнимости новых операций на макете Skylab в бассейне гидроневесомости MSC. Скоро стало понятно, что внекорабельная деятельность (ВКД)¹ потребует некоторое время на подготовку на борту корабля и станции. Состояние аккумуляторов Skylab быстро уменьшало это время, и «зонт» стал операцией №1.

Работы над ним начались с покупки в Хьюстоне обычных стеклопластиковых складных удочек. В изготовлении экрана принимало участие ~150 человек, которые трудились, забыв о сне и отдыхе. Больше всего хлопот доставило полотнище. Оказалось, что в MSC никто не может шить сверхтонкий материал. Из Хьюстона самолетом были срочно доставлены мастер и две швеи со своими швейными машинками. Они работали по 14–20 часов в сутки. По



Экипаж Skylab-2: астронавт-врач Д.Кервин, командир – Ч.Конрад, пилот СМ – П.Вейц

разным оценкам, стоимость «зонта» составила 100 тыс \$.

Через неделю модель экрана была готова. В свернутом виде «зонт» втискивался в необходимый габарит, проходящий в шлюз, – 135×20×20 см. Astronautы начали тренироваться, развертывая его на макете ОС, пока изготавливались другие два типа экранов. Из-за аварии был пересмотрен состав инструментов и снаряжения для ВКД на борту Apollo.

21 мая телеметрия показала, что температура на станции оставалась в пределах 34–36°C, а в окрестностях ШК, где не было подогрева солнцем, она, наоборот, резко понизилась. Из-за опасности замерзания воды пришлось изменить ориентацию ОС и прогреть ее холодную часть.

Обсуждали возможность повысить энергетику путем доставки на станцию дополнительного блока электропитания, но решили дождаться результата попытки оживить оставшуюся панель СБ. Никто не знал точно, каково ее состояние, поэтому приобрели самые разные инструменты, ка-

¹ Работа в открытом космосе требует целого набора страховочного крепежа, инструментов и средств (шланги, провода, чалки, карабины, крюки и пр.), соответствующих конкретной задаче. Инженеры и рабочие демонстрировали настоящие чудеса, изобретая оснастку из старых скафандров, парашютов и пожарных инструментов: цейтнот иногда предлагает такое, что не может прийти в голову даже самому смелому фантазеру.

кие только могли найти: спецножницы для работ на телефонных линиях и срезания сломанных ураганом веток деревьев, медицинские хирургические пилы, монтажные ломы и др.

Астронавты закончили тренировки 22 мая и прибыли на космодром. Было решено грузить в корабль все три экрана, но обнаружилось, что на «парус» и «жалюзи» надо нанести дополнительное покрытие, отражающее УФ-излучение. Их пришлось срочно отправить в Центр Джонсона, а «зонты» еще дошивали в MSC.

23 мая зарегистрировали резкий подъем средней температура внутри станции до 88°, а снаружи – до 149° С. Полиуретан стеной обшивки мог термически разложиться и выделить ядовитые газы. Используя большой запас азота, диспетчеры пытались охладить и очистить атмосферу ОС, повышая внутреннее давление, и периодически стравливали газ за борт. В процедуру входа экипажа в ОС ввели использование противогазов. «Парус» и «жалюзи» привезли на космодром и загрузили в корабль вечером 24 мая, а «зонты» – в ночь с 24-го на 25-е.

Skylab-2:

«Скорая» с набором взломщика...

25 мая. Время на мысе Канаверал 08:00 (13:00 UTC), на борту корабля – 000:00:00, почти через 11 дней после запуска Skylab (SL-1). PH Saturn 1B (SA-206) с кораблем Apollo (CSM (M) 116) стартует (запуск SL-2) с комплекса LC-39B.

Командно-служебный модуль Apollo модифицирован: масса корабля уменьшена в основном за счет топлива маршевого ЖРД (9.5 вместо ~18 т). Количество топлива для маневровых ЖРД, наоборот, увеличено до 1.3 т.

Экипаж¹ (командир – Ч.Конрад, пилот СМ – П.Вейц², астронавт-врач Д.Кервин³) пребывал в хорошем настроении: понимали, что летят не просто попытаться спасти экспериментальную ОС и выручить программу Skylab, а ни много ни мало спасти космический авторитет и NASA, и самих США – на многие годы, до первых пилотируемых полетов космических челноков.

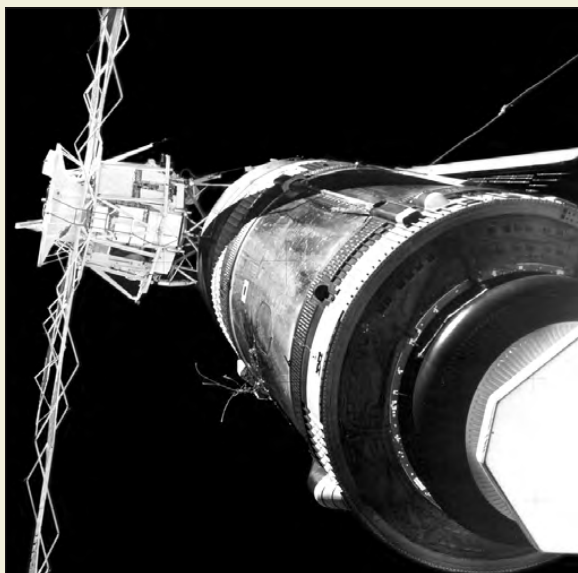
За стартом наблюдало всего 100 тысяч человек. На трибунах почти не было конгрессменов и иностранных представителей. Общественность США не верила в ус-

пех: никто не хотел быть свидетелем позора NASA («спасение утопающих – дело рук самих утопающих...»).

000:09:50. CSM вышел на низкую (156×352 км) орбиту и в течение почти 7.2 час шесть коррекциями взбирался к «Скайлэбу» (435 км).

007:35:00. На 5-м витке – навигационные огни ОС: «Видим Skylab при дневном свете над яркой Землей, скорость 1.5 мили, 29 футов», – доложил Конрад.

007:40:00. Сблизились. Маневренность CSM (M) была фантастической: 20 мин ко-



Такой увидели Skylab астронавты первой экспедиции: противометеоритного экрана нет, панель СБ №1 едва раскрыта

рабль облетал Skylab, иногда на расстоянии ~1.5 м, передавая TV-изображение и комментарии астронавтов. «Как вы и предполагали, – сообщил Конрад, – панель СБ №2 полностью сорвана, а панель №1 раскрыта на ~15° (вместо 90°)». Панель заклинила узкая полоска алюминия – единственный оставшийся клочок от огромного противометеоритного щита, которого словно и не было.

«Хьюстон! – продолжал Пит. – Там, где должен быть экран, я вижу золотую фольгу, почерневшую на солнце». Корпус ОС казался неповрежденным.

Первые девять раз – не считается...

08:06. Мягко пристыковались с ОС (без стягивания). Немного отдохнуть и позавтракать (время уже обедать, а как покажут

дальнейшие события, это был заодно и ужин). За еду принялись с жадностью.

«Обед хорош, – сказал командир, – если не считать, что Пол нашел еще одно бревно в спарже, а я потушил помидоры, они стали вязкой массой, но их легко брать...»

10:00. Продолжили работу, отстыковались, надели скафандры, разгерметизировали СМ, решив попытаться раскрыть уцелевшую панель №1. Пит Конрад подвел корабль к Skylab и «завис» в ~2–3 м от панели, а Пол Вейц высунулся из люка, держа в руках шест с крюком на конце, и попытался сорвать обрывок экрана, связавший СБ.

Джо Кервин вспоминал: «Пол высунулся с десятифутовой пастушьей жердью⁴ в руках, пытаясь захватом на ее конце открепить панель, а я страховал, обхватив его руками за ноги. Пит управлял кораблем, и каждый раз, когда Пол дергал крюком, корабль и станция надвигались друг на друга и маневровые двигатели автоматически включались. Конраду надо было проявлять боксерскую реакцию, предотвращая столкновение. Это впечатляло!»

Вейц вспоминал: «Я пытался вырвать полосу, но это не получалось – алюминий был жестким, и в нем торчал болт. На ответвлении шеста-багра имелось еще одно приспособление – резак, трос зажимного механизма которого крепился на моей лодыжке, но у меня не было твердой опоры, чтобы создать усилие для резки».

11:26. За 9 мин до захода в тень ЦУП решил, что астронавтам следует отдохнуть – рабочий день длился уже более 20 час. «Меня просто выводит из себя этот кусочек алюминия: такой маленький, а не дает панели раскрыться», – жаловался Пит.

11:37. Закрыли люк, наполнили кабину кислородом, сняли перчатки и шлемы скафандров и попытались снова состыковаться – не получилось...

Две следующие попытки также закончились неудачей. Четвертый раз включили не два, а четыре маневровых ЖРД – не пошло. Еще пять попыток – безрезультатно! Вчерашний старт с Земли (в 13:00 UTC!) мог аукнуться преждевременным приводнением корабля.

В эти часы связь с Землей была крайне нестабильной, и астронавты, догадываясь, о чем сейчас совещается Хьюстон, решили осмотреть СУ: снова разгерметизировали кабину, вынули механизм из перехода-лаза, пролезли в оголовок и проверили замки стыковочного кольца⁵.

Выяснилось, что виноват не механизм СУ, а электросхема управления замков. Имитируя касание «захватов» замков, обнаружили в трех из 12 коротких замыкания, посылающие ложные сигналы и блокирующие срабатывание защелок. Схема позволяла отключить подозрительные замки. Вернули узел СУ на место, и в 15:52 десятая попытка стыковки удалась⁶. К тому времени они были уже ~27 часов на ногах и 18 – в напряженном полете.

Окончание следует

¹ Для Чарльза (Пита) Конрада, третьего человека, ступившего на Луну (Apollo 12), это был 4-й полет в космос. Вейц и Кервин летели впервые.

² Пол Вейц (1932 г.р.), бакалавр наук по авиационной технике. Магистр наук высшей школы ВМС. В 1956–62 гг. служил летчиком и инструктором военно-морской авиации. В отряде астронавтов с 1966-го. Капитан 1-го ранга ВМС.

³ Джозеф Кервин (1932 г.р.), бакалавр наук по философии, доктор медицины. Окончил Школу военно-морской авиационной медицины, служил в частях военно-морской авиации врачом и летчиком. В отряде астронавтов с 1965-го. Капитан 1-го ранга медицинской службы ВМС.

⁴ По другим данным, это было складное удище от рыболовного спиннинга.

⁵ Эту операцию предлагал еще А.Шепард в миссии Apollo 14, когда CSM с трудом стыковался с LM во время перестроения отсеков.

⁶ Кервин вспоминал: «Это был страшный отказ, из-за которого нам пришлось бы лететь домой. И мы решили попробовать резервную процедуру, которую, к счастью, один из наших инструкторов показал нам за несколько недель до старта. Мы никогда не проходили ее по пунктам – знали только схему. Открыли туннель, поднялись туда, определили провод системы мягкой стыковки и отключили его. Поставили узел на место, Пит прижал корабль к ОС, толкнул выключатель, и мы начали считать: 1, 2, 3... Добрались примерно до семи и услышали звук «тра-та-та», который означал, что все 12 захватов закрылись один за другим...»

С. Шамсутдинов.

«Новости космонавтики»

При подготовке к первому полету человека в космос решались многочисленные технические, медицинские и организационные вопросы. Среди них был и такой: с каким документом космонавт должен отправиться в космический полет? Ведь он отправляется в дальнее космическое путешествие, которое может завершиться посадкой не только на территории своей страны, но и на чужой территории или в нейтральных водах. Значит, человек, совершивший полет, должен обладать документом, который удостоверял бы, что он действительно космонавт, а не вражеский шпион или кинопланетянин.

Паспорт и удостоверение личности офицера для этой цели явно не годились, поэтому был придуман специальный документ – «Удостоверение космонавта». Наверняка многие помнят кадры кинохроники о предстартовой подготовке Ю.А.Гагарина к своему историческому полету 12 апреля 1961 г.: Юрий Алексеевич облачается в скафандр, один из специалистов, стоящих ря-



Удостоверения ВВС

Первыми советскими космонавтами были военные летчики, за подготовку которых отвечали Военно-воздушные силы страны, и поэтому первые удостоверения космонавтов выдавались командованием ВВС. Это первый тип полетных документов (назовем их «удостоверения ВВС»). Они выдавались в период с 1961 по 1978 гг.

Бланк удостоверения ВВС имеет размер 9,5×6,5 см; обложка красно-коричневого цвета. На левой стороне документа указа-

Государственной комиссии, которая окончательно утверждала составы экипажей.

Во-вторых, сначала (в 1961–1970 гг.) документы выписывались только основному и первому дублирующему экипажам (вероятно, имеются только два исключения: полеты «Востока» и «Союза-3»). Данное предположение сделано со слов В.Пономаревой, которая сообщила, что ей, второму дублирующему В.Терешковой, полетный документ не выдавали. Затем, с появлением орбитальных станций удостоверения стали выдавать одновременно сразу всем экипажам, назначенным к полетам на конкретную станцию.

В-третьих, многие космонавты получили несколько удостоверений ВВС, так как к новому полету, как правило, выписывались новые полетные документы. И еще один существенный момент: многим космонавтам впервые удостоверения выписывались тогда, когда они являлись дублерами. В большинстве случаев с ними же они отправлялись и в свой первый полет. В то же время некоторым космонавтам выписывались документы и на дублирование, и на полет. Это требовалось, когда необходимо было сделать либо новую запись о должности, либо проставить новый номер удостоверения или вклеить новую фотографию (особенно это касалось военных, так как им периодически присваивали новое воинское звание).

К сожалению, разыскать где-либо журнал учета выдачи удостоверений ВВС не удалось. Вероятно, за давностью лет он просто не сохранился. Учитывая то, что многим космонавтам выдавалось несколько документов (и во время дублирования, и к полетам), а также в связи с отсутствием единой системы их нумерации и дат выдачи, составить точный и полный список удостоверений ВВС, выданных космонавтам, сейчас не представляется возможным.

Для того чтобы как-то разобраться в том, кому из космонавтов, как, когда и какие выдавались полетные удостоверения,

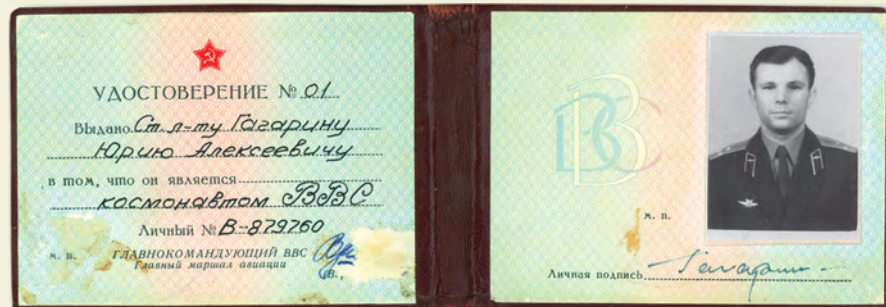


Фото 1. Первое удостоверение первого космонавта планеты (бланк К.А.Вершинина)

дом с ним, протягивает ему небольшой документ, который Гагарин проверил и положил в левый нагрудный карман внутренней оболочки скафандра. Это и было удостоверение космонавта, точнее – первое удостоверение первого космонавта планеты. С тех пор все космонавты, отправляясь в полет, берут с собой свой космический документ.

Однако за 42 года пилотируемых полетов документы видоизменялись, менялись и организации, которые их выдавали. За этот период появилось три разных типа удостоверений. Первые два являются полетными, так как именно с ними космонавты совершали и совершают космические полеты, а третий тип – это квалификационный документ (по сути – диплом), подтверждающий то, что его обладатель получил профессию космонавта.

Космические удостоверения вызывают интерес у многих не только потому, что это уникальные документы, побывавшие в космосе (некоторые из них сейчас являются музейными экспонатами), но и потому, что они документально подтверждают статус космонавта, даже если человек и не летал в космос. Кроме того, внешний вид удостоверений, их описание, а также перечни космонавтов, которым они выдавались, нигде ранее не публиковались. Этому и посвящена данная статья.

но: номер удостоверения, Ф.И.О. космонавта и его должность (кем он является), личный номер военнослужащего; стоит подпись Главнокомандующего ВВС. На правой стороне расположена черно-белая фото-



Фото 2. Удостоверение второго дублера Ю.Гагарина

графия космонавта (для военнослужащих – в военной форме) и его личная подпись. На обеих сторонах документа проставлена гербовая печать Главнокомандующего ВВС.

Следует отметить три важных обстоятельства. Во-первых, данные удостоверения выписывались только членам основных и дублирующих экипажей перед стартом очередного космического корабля. Со слов космонавтов, они получали свой полетный документ уже на Байконуре, после заседания

пришлось провести журналистское расследование, длившееся несколько месяцев. Путем опроса многих космонавтов и изучения фондов некоторых музеев (в первую очередь, музея Дома космонавтов в Звездном городке) все же удалось составить достаточно полный и близкий к истине перечень удостоверений ВВС (см. таблицу). Это получилось, прежде всего, благодаря тому, что удалось разыскать более трети от общего количества документов. Кроме того, учи-

тывалось, что бланки имели шесть разновидностей, которые можно было привязать к определенному временному периоду. И все же следует заметить, что в связи с отсутствием полной информации в таблице кое-где сделаны некоторые умозрительные заключения, о которых будет сказано ниже.

Итак, достоверно известно, что первые удостоверения Главком ВВС К.А.Вершинин подписал 4 апреля 1961 г. Об этом имеется запись в дневниках генерала Н.П.Каманина («Скрытый космос», книга I, с.42). Удостоверение №1 было выписано Юрию Гагарину (фото 1), а два других – его дублерам: №2 – Герману Титову и №3 – Григорию Нелюбову (фото 2). Номера были проставлены в порядке планировавшейся очередности полетов. Однако уже через несколько месяцев стало ясно, что с нумерацией космонавтов, а значит и удостоверений, явно поторопились. Когда началась подготовка к полету на «Востоке-2», появились замечания к Г.Нелюбову то ли со стороны медиков, то ли со стороны командования ВВС. Так или иначе,

нельзя было сказать только тем, что иногда после полета номер просто забывали вписать. Вот так и появились безномерные документы.

И еще один интересный факт. Как оказалось, на некоторых удостоверениях не проставлены печати Главкома ВВС. В частности, на документе дублера Г.Нелюбова они, как и положено, есть, а на удостоверениях Ю.Гагарина и В.Быковского («Восток-5») их нет. Это довольно любопытно. Ведь получается, что и Гагарин, и некоторые другие космонавты летали в космос с «недействительными» документами! Кто мог допустить такую оплошность в канцелярии у строгого генерала Каманина, сейчас, увы, установить уже невозможно. Но факт есть факт.

В удостоверениях космонавтов, летавших на «Востоках», должность указывалась как космонавт ВВС (по сути – ведомственная должность), а с 1964 г., когда стартовал первый многоместный корабль «Восход», в документах стали указывать экипажную должность. Вероятно, у В.Комарова и его дублера Б.Волынова («Восход») была запись «Ко-

Как известно, в 1964 г. в экипаже «Восхода» в космос впервые отправились два космонавта не из ВВС; более того, К.Феоктистов не являлся военнослужащим. Но по уже сложившейся традиции командование ВВС и им выдало полетные документы. Так с тех пор и повелось. ВВС стали выдавать полетные удостоверения всем советским космонавтам, в т.ч. и гражданским из отряда ЦКБЭМ (НПО «Энергия»). Так как гражданские космонавты не состояли на действительной военной службе, то в их документах личный номер военнослужащего не проставлялся.

Довольно любопытно выглядят удостоверения А.Леонова (фото 4) и Е.Хрунова на «Восход-2». Забавна надпись «второй летчик...». В официальном же сообщении ТАСС А.Леонов уже был назван вторым пилотом корабля. Да и запись «летчик-космонавт ВВС» тоже бросается в глаза, так как такого звания никогда не было. И еще, в документе А.Леонова опять же не проставлены главкомовские печати, а у его дублера Е.Хрунова печати есть.

К старту кораблей «Союз-1» и -2 в апреле 1967 г. были подготовлены восемь человек, и всем им были выписаны полетные документы. Здесь опять же обнаружился интересный факт, связанный с нумерацией. Судя по номерам, военные космонавты в экипажах были поставлены впереди гражданских: №12 – Е.Хрунов (фото 5), №13 – А.Елисеев. Такой порядок сохранялся и в последующем. Впрочем, это вполне объяснимо: удостоверения выдавали ВВС, а, как известно, «своя рубашка ближе к телу», и



Фото 3. Один из уникальных документов

но дублером Г.Титова был назначен А.Николаев, который впоследствии полетел на «Востоке-3» и стал советским космонавтом №3. Предполагалось, что нумерация документов должна совпадать с порядковыми номерами космонавтов, совершивших космический полет, поэтому А.Николаеву проставили в его удостоверении №3. Вот так появились два документа с одним и тем же номером (у Г.Нелюбова и А.Николаева).



Фото 4. Удостоверение побывало в открытом космосе

поэтому в данном случае ближе были свои, военные космонавты.

Примечательно также то, что у Е.Хрунова вновь появилась должностная запись в виде «космонавт ВВС», а не «член экипажа». Скорее всего, это являлось отражением той борьбы, которую вели Н.П.Каманин и В.П.Мишин по вопросу формирования экипажей «Союзов». Сделав такую запись, ВВС как бы констатировали, что космонавт ВВС – это полноценный космонавт, а член экипажа – вроде как пассажир.

Однако самое интересное, что канцелярские работники Главного штаба ВВС «потеряли бдительность» и проставили номера в документах у членов основных экипажей еще до старта кораблей. За что и заплатились: как известно, старт «Союза-2» был отменен, а программа дальнейших полетов изменена. В результате этого космонавтом №12 стал Г.Береговой («Союз-3»), а №13 достался В.Шаталову («Союз-4»). Е.Хрунов и А.Елисеев стартовали лишь в январе 1969 г. на «Союзе-5» с новыми по-



Фото 5. С этим документом Е.Хрунов должен был лететь на «Союзе-2»

Чтобы такая ситуация больше не повторялась, решено было в дальнейшем выдавать удостоверения, не проставляя в них номера. Теперь номер ставился, вероятно, непосредственно перед полетом, а скорее всего, уже после полета. Это хорошо видно на многих документах, так как номер вписан, как правило, чернилами другого цвета и другим почерком. О том, что номер должен был вписываться уже после полета, говорит и такой факт: некоторые удостоверения летавших космонавтов не имеют номеров. Это можно объяс-

нить командир, либо бортиженер космического корабля «Союз». При этом номер корабля не проставлялся по вполне понятной причине: чтобы не выписывать новый документ в случае перестановок полетов кораблей или экипажей (номер корабля был вписан только в единственном случае – «Восход-2»).

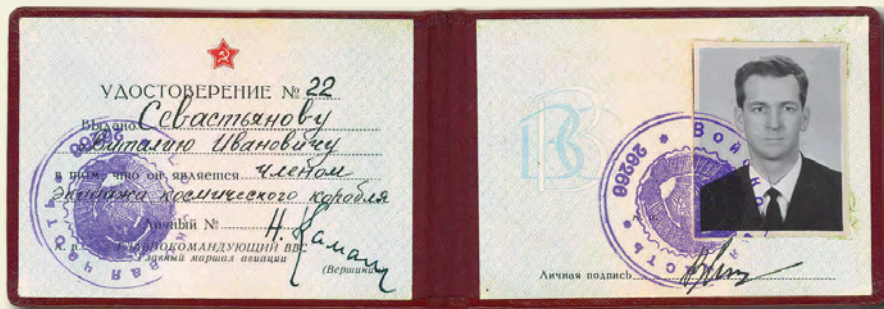


Фото 6. Исключительный случай: документ подписан Н.П.Каманиным

летними документами (№15 и №16 соответственно). В официальном же сообщении ТАСС состав экипажа «Союза-5» был указан уже в ином порядке: сначала А.Елисеев, а затем Е.Хрунов.

В марте 1969 г. ушел в отставку Главнокомандующий ВВС, Главный маршал авиации К.А.Вершинин. Вместо него на эту должность был назначен маршал авиации П.С.Кутахов. Естественно, для нового Главкома изготовили новые бланки удостоверений. Приближалась дата очередных космических стартов, причем не одного-двух кораблей, а сразу трех: «Союза-6», -7, -8. Но к моменту завершения подготовки экипажей новые бланки еще не были готовы, а скорее всего, П.С.Кутахов по какой-то причине их забраковал (об этих бланках будет сказано далее) и приказал изготовить другие.

Поэтому, вероятнее всего, космонавтам (как летавшим, так и дублерам), уже имевшим удостоверения, подписанные Вершининым, новые документы не выписывались. (Если это было так, то В.Шаталов и А.Елисеев, стартовавшие на «Союзе-8», взяли с собой документы, с которыми они уже летали на «Союзе-4» и «Союзе-5».) А документы для новичков В.Севаст'янова (фото 6) и, вероятно, В.Волкова и П.Колодина завизировал (на бланках Вершинина) генерал Н.П.Каманин. При этом на их документах была проставлена не гербовая печать Главкома ВВС, а печать войсковой части 26266 (как известно, это ЦПК ВВС). И еще, уже после полета при проставлении номеров кто-то допустил ошибку: ко-

мандиру корабля «Союз-6» Г.Шонину в удостоверение был вписан №18, а бортинженеру В.Кубасову – №17, хотя, конечно же, должно было быть наоборот.



Фото 7. Документы членов экипажа «Союза-11» (первый вид бланка П.С.Кутахова)

Скорее всего, лишь в 1970 г. для П.С.Кутахова были изготовлены новые бланки удостоверений. При этом несколько изменился их внешний вид: на левой стороне документа, естественно, были указаны воинское звание и фамилия нового Главкома («Маршал авиации»; «Кутахов») и вместо большой звезды с серпом и молотом появилась маленькая черная звездочка, а на правой стороне стала иначе выглядеть надпись «ВВС»

(тоже выполнена в черном цвете). Это первый вид «кутаховских» удостоверений.

Вероятно, первыми такие документы, подписанные П.С.Кутаховым, получили члены дублирующего экипажа «Союза-9» (хотя, возможно, им могли выдать документы и за подписью Н.П.Каманина на бланках Вершинина). Точно установлено, что удостоверения этого вида были выписаны экипажам (вероятно, всем четырем), готовившимся к полетам на ДОС-1 «Салют». Но вот загадка: если у В.Шаталова («Союз-10») проставлен №13 (как и положено, это был его порядковый номер; правда, он был вписан позднее), то у членов экипажа «Союза-11» документы имеют следующие номера: №33 – Г.Добровольский, №34 – В.Волков, №35 – В.Пацаев (фото 7). Объяснить хоть как-то, откуда взялись такие номера, никак не удалось. Ясно лишь одно: в нумерации документов была введена сквозная система (она некоторое время продолжалась и в дальнейшем). Но почему ее ввели и почему именно с номера 33? Ответов на эти вопросы пока нет.

В 1972 г. Главкома Кутахова повысили в звании: он стал Главным маршалом авиации. Вновь потребовалось делать новые бланки, а в это время уже заканчивали подготовку экипажи на ДОС-2. Им требовалось выдать документы, но старые удостоверения с ДОС-1 не годились: Главком-то стал уже Главным маршалом. Вот здесь и пригодились ранее забракованные бланки. По своему оформлению они были идентичны документам Вершинина (может быть, поэтому они и не понравились Кутахову). Решили их использовать только потому, что к надписи «маршал авиации» можно было аккуратно вручную приписать слово «Главный», а на предыдущих удостоверениях это невозможно было сделать, так как слово «Маршал» уже было написано с заглавной буквы. Так появился второй вид удостоверений Кутахова. Пример: полетный документ П.Климука, с которым он летал на «Союзе-13» (фото 8).

Данные удостоверения (второго вида) вводились временно, однако прижились и просуществовали довольно долго: с 1972 по 1974 гг. Документы такого вида в 1972 г. получили четыре экипажа ДОС-2. Затем с ними же экипажи готовились к стартам на ДОС-3, и два из них – к полету на «Союзе-12», а экипаж Леонов–Кубасов выполнил с ними полет на «Союзе-19». В 1973 г. удостоверения данного вида получили четыре экипажа ОПС-1, -2 («Салют-2», -3) и два экипажа «Союза-13» (П.Климука, вероятно, взял с собой документ, выданный ему еще на ДОС-2), а в 1974 г. – два экипажа «Союза-16».

Обращает на себя внимание сквозная нумерация данных документов. На ДОС-2 – №40–43, а на ОПС-1 – №33–40; и опять с №33! Более того, номера удостоверений



Фото 8. Второй вид бланка П.С.Кутахова

космонавтов с разных программ (ДОС и ОПС) пересекаются между собой! Почему так – совершенно не понятно. Объяснить как-то всю эту путаницу пока не представляется возможным, хотя, казалось бы, в военной организации (ВВС) все должно было иметь строгий учет и порядок. Но увы... Из этого можно сделать только один вывод: либо порядка не было, либо все это было запутано намеренно. Но спрашивается: зачем? Здесь интересен и еще один факт, который хорошо просматривается по номерам удостоверений космонавтов на ОПС-1: очередность экипажей по документам не

лодина, если бы он в 1971 г. стартовал на «Союзе-11».

Удостоверения данного типа получили экипажи, готовившиеся к полетам на ДОС-5 «Салют-6». Вероятно, они были сразу выданы всем четырем экипажам основных экспедиций (первоначальные составы: Коваленок–Рюмин, Романенко–Иванченков, Ляхов–Гречко, Попов–Андреев), а также двум экипажам первой экспедиции посещения ЭП-1 (Джанибеков–Колодин и Дедков–Пономарев). При этом, вероятно, В.Коваленку и Ю.Пономареву могли выдать документы, выписанные им еще на ДОС-4. После заме-

Таким образом, проведенное расследование показало, что в период с 1961 по 1978 гг. полетные удостоверения ВВС были выписаны предположительно 64 советским и шести иностранным космонавтам (всего примерно 120 документов).

Автору статьи удалось разыскать в музеях и домашних архивах космонавтов 44 удостоверения. Очевидно, некоторое количество документов находится у тех космонавтов, кто в силу разных обстоятельств и занятости не смог их найти (П.Попович, А.Елисеев, В.Джанибеков, В.Коваленок, В.Рюмин и др.), а другая часть – в различных космических музеях.

Следует признать и такой факт: вероятно, некоторые документы вообще либо утеряны, либо уничтожены. Скорее всего, после какого-то срока хранения были уничтожены за ненадобностью удостоверения не летавших космонавтов. Лишь Г.Нелюбову, А.Сорокину и П.Колодину удалось сохранить свои документы (за что им отдельное спасибо, ведь они сохранили их не только для себя, но и для истории космонавтики).

В связи с этим возникает естественный вопрос: а где удостоверение Юрия Гагарина,



Фото 9. Третий вид бланка П.С.Кутахова

совпадает с их реальной очередностью полетов.

Лишь к началу 1975 г. наконец-то были изготовлены новые бланки удостоверений для Кутахова, на которых уже типографским способом было указано, что он является Главным маршалом авиации. Бланки были выполнены опять же в черном цвете (это их третий вид). Пример: удостоверение В.Севастьянова, с которым он стартовал на «Со-



Фото 10. Четвертый вид бланка П.С.Кутахова

которое ему должны были выписать в 1967 г.? Неужели и оно могло быть уничтожено, дабы Юрий Алексеевич и не помышлял о повторном полете в космос после гибели В.Комарова? В общем, история удостоверений ВВС сейчас вызывает немало вопросов, и поэтому в данном расследовании еще рано ставить точку. Возможно, спустя какое-то время появятся новые факты и ранее неизвестные подробности о данных полетных документах, и тогда эта история получит свое продолжение. Во всяком случае, на это очень хочется надеяться.

Продолжение следует

Автор благодарит за содействие и помощь в подготовке статьи многих космонавтов и членов их семей, начальника музея Дома космонавтов Звездного городка И.Колотова и сотрудницу музея Е.Есину, специалиста фотоотдела РГНИИ ЦПК А.Леденева, а также выражает особую благодарность И.Сорокину (сыну космонавта А.Сорокина) за бережное хранение исторически важного документа.



Фото 11. Бланк А.Н.Ефимова

юзе-18» (фото 9). Документы данного вида выдавались в 1975–1976 гг. Их получили три экипажа ДОС-4 «Салют-4» (экипаж Губарев–Гречко летал с документами второго вида), а также три экипажа ОПС-3 «Салют-5» (при этом в их удостоверениях была продолжена текущая сквозная нумерация). К сожалению, не удалось точно установить, какой экипаж (А.Березового или В.Козельского) по номерам документов стоял раньше экипажа В.Горбатко. Кроме того, удостоверения третьего вида, вероятно, были выданы членам дублирующего экипажа «Союза-19» и двум экипажам «Союза-22».

В 1976 или 1977 г. появился четвертый, и последний, вид «кутаховских» удостоверений. Отличительные особенности: на левой стороне – красная звездочка, а на правой – надпись «ВВС» синего цвета. Пример: удостоверение П.Колодина (фото 10). Кстати, в его документе впоследствии был представлен №24 (это порядковый номер П.Ко-

ны бортинженера в экипаже В.Джанибекова новый полетный документ был выдан О.Макарову. Возможно, В.Коваленок и В.Рюмин в связи с повторными полетами также получили новые удостоверения.

Очень интересный факт: оказывается, полетные удостоверения ВВС получили и иностранные космонавты из ЧССР, ПНР и ГДР, входившие в международные экипажи по программе «Интеркосмос». Причем членам советско-германских экипажей были выданы удостоверения на бланках первого заместителя Главкома ВВС А.Н.Ефимова (пример: удостоверение В.Быковского; фото 11). Судя по всему, это были последние полетные документы, выданные ВВС.

В начале 1979 г. теперь уже Федерация космонавтики СССР начала выдавать космонавтам полетные документы собственного образца (удостоверения Международной авиационной федерации FAI; о них будет рассказано в продолжении статьи). В связи с этим выдача удостоверений ВВС была прекращена.

Поскольку полную информацию по удостоверениям ВВС собрать не удалось, редакция НК обращается к командованию Военно-воздушных сил, космонавтам и членам их семей, а также к сотрудникам музеев с просьбой сообщить в редакцию дополнительные сведения о наличии в их архивах и фондах данных полетных документов космонавтов.

Удостоверения космонавтов, выданные ВВС

№ удост.	Космонавт	Должность	Личный номер	Подпись ГК ВВС	Выдано к полету на КК	В полете на КК	Прим.	№ удост.	Космонавт	Должность	Личный номер	Подпись ГК ВВС	Выдано к полету на КК	В полете на КК	Прим.
01	Гагарин Ю.А.	Космонавт ВВС	В-879760	Вершинин	Восток	Восток	2	237	Зудов В.Д.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (2)	ОПС-1, -2	Союз-23	
02	Титов Г.С.	Космонавт ВВС	?	Вершинин	Восток (Д)	Восток-2		238	Рождественский В.И.	Бортинженер КК «Союз»	?	Кутахов (2)	ОПС-1, -2	Союз-23	
03	Нелюбов Г.Г.	Космонавт ВВС	В-856416	Вершинин	Восток (Д)		3	39	Сарафанов Г.В.	Командир КК «Союз»	В-110199	Кутахов (2)	ОПС-1, -2	Союз-15	1
03*	Николаев А.Г.	Космонавт ВВС	В-901858	Вершинин	Восток-2 (Д)	Восток-3	2	240	Демин Л.С.	Бортинженер КК «Союз»	?	Кутахов (2)	ОПС-1, -2	Союз-15	
04	Попович П.Р.	Космонавт ВВС	?	Вершинин	Восток-4	Восток-4		?	Воробьев Л.В.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (2)	Союз-13		
05*	Быковский В.Ф.	Космонавт ВВС	В-902454	Вершинин	Восток-3 (Д)	Восток-5	2	?	Яздовский В.А.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (2)	Союз-13		
?	Комаров В.М.	Космонавт ВВС	?	Вершинин	Восток-4 (Д)			29*	Лебедев В.В.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (2)	Союз-13 (Д)	Союз-13	1
?	Волынов Б.В.	Космонавт ВВС	В-904320	Вершинин	Восток-5 (Д)			6/н	Филипченко А.В.	Командир КК «Союз»	Д-241221	Кутахов (2)	Союз-16	Союз-16	1
06	Терешкова В.В.	Космонавт ВВС	Д-744800	Вершинин	Восток-6	Восток-6		?	Рухавишников Н.Н.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (2)	Союз-16	Союз-16	
?	Соловьева И.Б.	Космонавт ВВС	?	Вершинин	Восток-6 (Д)			?	Романенко Ю.В.	Командир КК «Союз»	Ж-781035	Кутахов (2)	Союз-16 (Д)		
07	Комаров В.М.	?Командир экипажа КК	?	Вершинин	Восход	Восход		?	Иванченко А.С.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (2)	Союз-16 (Д)		
?	Волынов Б.В.	?Командир экипажа КК	В-904320	Вершинин	Восход (Д)			?	Лазарев В.Г.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (3)	ДОС-4	Союз-18-1	
08	Феоктистов К.П.	Член экипажа КК	6/н	Вершинин	Восход	Восход		?	Макаров О.Г.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (3)	ДОС-4	Союз-18-1	
09	Егоров Б.Б.	Член экипажа КК	?	Вершинин	Восход	Восход		?	Климук П.И.	Командир КК «Союз»	Д-069892	Кутахов (3)	ДОС-4	Союз-18	
?	Катыс Г.П.	Член экипажа КК	6/н	Вершинин	Восход (Д)			22*	Севастьянов В.И.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (3)	ДОС-4	Союз-18	1
6/н	Сорокин А.В.	Член экипажа КК	А-239963	Вершинин	Восход (Д)		1	?	Коваленок В.В.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (3)	ДОС-4, -5	Союз-25	
?	Лазарев В.Г.	Член экипажа КК	?	Вершинин	Восход (Д)			?	Пономарев Ю.А.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (3)	ДОС-4	ЭП-1 ДОС-5 (Д)	
6/н	Беляев П.И.	Командир КК «Восход-2»	Д-756102	Вершинин	Восход-2	Восход-2	1	21	Березовой А.Н.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (3)	ОПС-3		
11*	Леонов А.А.	Второй летчик КК «Восход-2»	Д-016344	Вершинин	Восход-2	Восход-2	2	22	Лисун М.И.	Бортинженер КК «Союз»	?	Кутахов (3)	ОПС-3		
?	Заикин Д.А.	Командир КК «Восход-2»	?	Вершинин	Восход-2 (Д)			43	Горбатко В.В.	Командир КК «Союз»	Г-046098	Кутахов (3)	ОПС-3	Союз-24	1
6/н	Хрунов Е.В.	Второй летчик КК «Восход-2»	Г-046205	Вершинин	Восход-2 (Д)		1	44	Глазков Ю.Н.	Бортинженер КК «Союз»	Д-063141	Кутахов (3)	ОПС-3	Союз-24	2
07	Комаров В.М.	?Командир КК	?	Вершинин	Союз-1	Союз-1	5	?	Козельский В.С.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (3)	ОПС-3		
05	Быковский В.Ф.	?Командир КК	В-902454	Вершинин	Союз-2			?	Преображенский В.Е.	Бортинженер КК «Союз»	?	Кутахов (3)	ОПС-3		
12	Хрунов Е.В.	Космонавт ВВС	Г-046205	Вершинин	Союз-2		1	?	Филипченко А.В.	Командир КК «Союз»	Д-241221	Кутахов (3)	Союз-19 (Д)		
13	Елисеев А.С.	Член экипажа КК	6/н	Вершинин	Союз-2			?	Рухавишников Н.Н.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (3)	Союз-19 (Д)		
01	Гагарин Ю.А.	?Командир КК	В-879760	Вершинин	Союз-1 (Д)			?	Быковский В.Ф.	Командир КК «Союз»	В-902454	Кутахов (3)	Союз-22	Союз-22	
03	Николаев А.Г.	?Командир КК	В-901858	Вершинин	Союз-2 (Д)	Союз-9		?	Аксенов В.В.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (3)	Союз-22	Союз-22	
20	Горбатко В.В.	Космонавт ВВС	Г-046098	Вершинин	Союз-2 (Д)	Союз-7		?	Малышев Ю.В.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (3)	Союз-22 (Д)		
17*	Кубасов В.Н.	Член экипажа КК	6/н	Вершинин	Союз-2 (Д)	Союз-6	1	?	Стрекалов Г.М.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (3)	Союз-22 (Д)		
12	Береговой Г.Т.	?Космонавт ВВС – командир КК	Б-950346	Вершинин	Союз-3	Союз-3		?	Рюмин В.В.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (4)	ДОС-5	Союз-25	
13	Шаталов В.А.	?Космонавт ВВС – командир КК	Г-048406	Вершинин	Союз-3 (Д)	Союз-4, ?-8		6/н	Романенко Ю.В.	Командир КК «Союз»	Ж-781035	Кутахов (4)	ДОС-5	Союз-26	2
14*	Волынов Б.В.	Космонавт ВВС – командир КК	В-904320	Вершинин	Союз-3 (Д)	Союз-5	2	6/н	Иванченко А.С.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (4)	ДОС-5	Союз-29	2
15*	Хрунов Е.В.	Член экипажа КК	Г-046205	Вершинин	Союз-5	Союз-5	1	45*	Ляхов В.А.	Командир КК «Союз»	Д-069820	Кутахов (4)	ДОС-5	Союз-32	2
16*	Елисеев А.С.	Член экипажа КК	6/н	Вершинин	Союз-5	Союз-5, ?-8,4		6/н	Гречко Г.М.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (4)	ДОС-5	Союз-26	1
18*	Шонин Г.С.	Командир экипажа КК	В-880222	Вершинин	Союз-4 (Д)	Союз-6	2	6/н	Попов Л.И.	Командир КК «Союз»	Ж-799013	Кутахов (4)	ДОС-5	Союз-35	1
19*	Филипченко А.В.	Командир КК	Д-241221	Вершинин	Союз-5 (Д)	Союз-7	2	?	Андреев Б.Д.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (4)	ДОС-5		
21	Волков В.Н.	Член экипажа КК	6/н	?Каманин	Союз-7	Союз-7		?	Джанибеков В.А.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (4)	ЭП-1 ДОС-5	Союз-27	
?	Колодин П.И.	?Член экипажа КК	Г-927448	?Каманин	Союз-7 (Д)			24*	Колодин П.И.	Бортинженер КК «Союз»	Г-927448	Кутахов (4)	ЭП-1 ДОС-5		1
22*	Севастьянов В.И.	Член экипажа КК	6/н	Каманин	Союз-8 (Д)	Союз-9	1	?	Дедков А.И.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (4)	ЭП-1 ДОС-5 (Д)		
?	Филипченко А.В.	?Командир экипажа КК	Д-241221	?Кутахов (1)	Союз-9 (Д)			?	Коваленок В.В.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (4)	Союз-26 (Д)	Союз-29	
?	Гречко Г.М.	Член экипажа КК	6/н	?Кутахов (1)	Союз-9 (Д)			6/н	Макаров О.Г.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (4)	Союз-27	Союз-27	1
13*	Шаталов В.А.	Командир КК «Союз»	Г-048406	Кутахов (1)	ДОС-1	Союз-10	2	6/н	Губарев А.А.	Командир КК «Союз»	Д-756311	Кутахов (4)	Союз-28	Союз-28	1
?	Елисеев А.С.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (1)	ДОС-1	Союз-10		6/н	Ремек В.	Космонавт-исследователь КК «Союз»	?	Кутахов (4)	Союз-28	Союз-28	1
23	Рухавишников Н.Н.	Инженер-испытатель КК «Союз»	6/н	Кутахов (1)	ДОС-1	Союз-10		?	Рухавишников Н.Н.	Командир КК «Союз»	6/н	Кутахов (4)	Союз-28 (Д)		
?	Леонов А.А.	Командир КК «Союз»	Д-016344	Кутахов (1)	ДОС-1			?	Пелчак О.	Космонавт-исследователь КК «Союз»	?	Кутахов (4)	Союз-28 (Д)		
?	Кубасов В.Н.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (1)	ДОС-1			?	Рюмин В.В.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (4)	Союз-29 (Д)	Союз-32	
?	Колодин П.И.	?Инженер-исследователь КК «Союз»	Г-927448	Кутахов (1)	ДОС-1			?	Климук П.И.	Командир КК «Союз»	Д-069892	Кутахов (4)	Союз-30	Союз-30	
33	Добровольский Г.Т.	Командир КК «Союз»	А-098058	Кутахов (1)	ДОС-1	Союз-11	2	?	Гермашевский М.	Космонавт-исследователь КК «Союз»	?	Кутахов (4)	Союз-30	Союз-30	
34	Волков В.Н.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (1)	ДОС-1	Союз-11	2	?	Кубасов В.Н.	Командир КК «Союз»	6/н	Кутахов (4)	Союз-30 (Д)		
35	Пацаев В.И.	Инженер-испытатель КК «Союз»	6/н	Кутахов (1)	ДОС-1	Союз-11	2	?	Янковский З.	Космонавт-исследователь КК «Союз»	?	Кутахов (4)	Союз-30 (Д)		
?	Губарев А.А.	Командир КК «Союз»	Д-756311	Кутахов (1)	ДОС-1			6/н	Быковский В.Ф.	Командир КК «Союз»	В-902454	Ефимов	Союз-31	Союз-31	2
?	Севастьянов В.И.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (1)	ДОС-1			?	Иен З.	Космонавт-исследователь КК «Союз»	?	Ефимов	Союз-31	Союз-31	1
?	Воронов А.Ф.	?Инженер-исследователь КК «Союз»	?	Кутахов (1)	ДОС-1			?	Горбатко В.В.	Командир КК «Союз»	Г-046098	Ефимов	Союз-31 (Д)		
?	Леонов А.А.	Командир КК «Союз»	Д-016344	Кутахов (2)	ДОС-2, -3	Союз-19		?	Келпльнер Э.	Космонавт-исследователь КК «Союз»	?	Ефимов	Союз-31 (Д)		
6/н	Кубасов В.Н.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (2)	ДОС-2, -3	Союз-19	2								
20	Лазарев В.Г.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (2)	ДОС-2, -3	Союз-12									
41	Макаров О.Г.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (2)	ДОС-2, -3	Союз-12	1								
42	Губарев А.А.	Командир КК «Союз»	Д-756311	Кутахов (2)	ДОС-2, -3	Союз-17	1								
43	Гречко Г.М.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (2)	ДОС-2, -3	Союз-17	1								
6/н	Климук П.И.	Командир КК «Союз»	Д-069892	Кутахов (2)	ДОС-2, -3	Союз-13	2								
?	Севастьянов В.И.	Бортинженер КК «Союз»	6/н	Кутахов (2)	ДОС-2, -3										
33	Попович П.Р.	Командир КК «Союз»	?	Кутахов (2)	ОПС-1, -2	Союз-14									
34	Артохин Ю.П.	Бортинженер КК «Союз»	Д-752082	Кутахов (2)	ОПС-1, -2	Союз-14	2								
35	Волынов Б.В.	Командир КК «Союз»	В-904320	Кутахов (2)	ОПС-1, -2	Союз-21									
36	Жолотов В.М.	Бортинженер КК «Союз»	А-691858	Кутахов (2)	ОПС-1, -2	Союз-21	1								

Примечания
 Жирным шрифтом выделены удостоверения, которые удалось разыскать. В графе «Примечание» указано место их хранения: 1 – в домашнем архиве космонавта, 2 – в музее Дома космонавтов в Звездном городке, 3 – в частной коллекции, 4 – в Государственном музее истории космонавтики в Капюте, 5 – створело в КК «Союз-1». В графе «В полете на КК» указан корабль, на котором стартовал космонавт с данным удостоверением.
 * – номер удостоверения вписан позднее (после заполнения бланка удостоверения).
 Сокращения:
 6/н – без номера;
 КК – космический корабль (в бланках удостоверений вписано полностью словами); Д – дублер.